GORTANIA

# ATTI DEL MUSEO FRIULANO DI STORIA NATURALE

18 udine 1996

GORTANIA

# ATTI DEL MUSEO FRIULANO DI STORIA NATURALE

VOL. 18 - 1996

EDIZIONI DEL MUSEO FRIULANO DI STORIA NATURALE

UDINE

| GORTANIA - Atti Museo Friul. di Storia Nat. | 18 (1996) | 5-6 | Udine, 31.III.1997 | ISSN: 0391-5859 |
|---|---|---|---|---|

R. ZUCCHINI

# UN RICORDO DEL PROF. SERGIO MORGANTE

## *IN MEMORY OF PROF. SERGIO MORGANTE*

Nel 1983, quando fui incaricato dal Direttore del Museo Friulano di Storia Naturale di redigere il catalogo delle collezioni mineralogiche, ebbi l'occasione di conoscere il prof. Morgante che aveva già iniziato la suddivisione sistematica dei minerali cercando di mettere un po' di ordine in collezioni gravemente danneggiate e rimaneggiate da due guerre mondiali. Nonostante l'età ogni giovedì puntualmente si presentava in museo per svolgere quell'impegno che lo appassionava, mantenendolo ancora a contatto con il mondo scientifico al quale ha dedicato tutta la vita. Soleva spesso ricordare come oramai egli fosse uno degli ultimi "mineralogisti", quelli dell'uso del microscopio e delle prove chimiche di laboratorio e non quelli attuali che si basano su fluorescenza e raggi x per ogni analisi.

Uomo austero ma cordiale e disponibile, dedicava costantemente il suo tempo alla ricerca. Lo ricordo ancora, nel suo studio, chino a trascrivere su un enorme registro fitto di caselle, sorreggendo una grande lente, i dati climatici che meticolosamente raccoglieva ogni giorno

dalla capannetta meteorologica installata nel giardino: un uomo forse d'altri tempi che non aveva mai perso l'interesse per la scienza.

Ho trascorso con lui nei laboratori del Museo circa dieci anni durante i quali mi ha insegnato tutti i "segreti" del mineralogista, cercando di sfruttare al massimo i modesti mezzi messi a disposizione per la determinazione dei minerali. Grazie al suo aiuto il museo dispone ora di una collezione mineralogica sistemata e determinata ed inoltre molti dei campioni che raccolse durante le campagne di rilevamento effettuate nell'Adamello, nel Bressanone e nel giacimento di Corvara che vanno a costituire una discreta collezione di rocce ignee e metamorfiche.

Nato a Udine il 29.10.1905, si era laureato il 10.07.1930 in Chimica ed in Farmacia presso l'Università di Padova dove aveva poi iniziato la sua carriera presso l'Istituto di Mineralogia, divenendo prima assegnatario di una borsa di internato dal 1930 al 1933, poi assistente volontario, incaricato, ed infine assistente di ruolo dal 1937 al 1948. Nel 1948 viene nominato professore straordinario di Mineralogia, ed ordinario nel 1951, nella Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dell'Università di Trieste ove resta fino al 1975 anno in cui viene collocato fuori ruolo per cessare dall'ufficio nel 1980 per raggiunti limiti di età.

I primi lavori, sotto la direzione del suo maestro Angelo Bianchi, riguardano la zona del Tarvisiano, sui porfidi di Riofreddo e sulla Goslarite della miniera di Raibl. È durante queste campagne che raccoglie dei prodotti di alterazione nella miniera di Raibl tra i quali Andreatta scopre la Bianchite, un nuovo minerale.

In più di trent'anni di attività presso l'Università di Trieste, ricoprirà numerosi incarichi i cui meriti trovarono riconoscimento nel 1963 quando venne insignito del Diploma di I classe con medaglia d'oro ai benemeriti della Scuola, della Cultura e dell'Arte. Oltre all'insegnamento di Mineralogia per i Corsi di Laurea di Chimica, Scienze Naturali, Scienze Geologiche e Farmacia tiene gli incarichi di insegnamento di Geochimica e di Giacimenti minerari presso la Facoltà di Geologia e quelli di Mineralogia e Geologia e di Litologia e Geologia presso la Facoltà di Ingegneria; è Direttore dell'Istituto di Mineralogia dal 1954 al 1975 e, dal 1960 al 1962 anche dell'Istituto di Geologia della cui fondazione è uno degli artefici. Ha ricoperto la carica di Prorettore, è stato Preside della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali dal 1958 al 1967, anni durante i quali si dedica all'istituzione dei Corsi di Laurea in Scienze Naturali, Scienze Biologiche e Scienze Geologiche. I suoi numerosi lavori riguardano argomenti nei diversi campi di indagine della Mineralogia e dei Giacimenti minerari, della Cristallografia morfologica e strutturale, della Petrografia, della Psammografia e della Geochimica.

Il giorno 15 ottobre 1995 è mancato all'età di 90 anni.

Il ricordo del prof. Sergio Morgante rimarrà per molto tempo in quanti l'hanno conosciuto apprezzandone non solo la passione per la ricerca e la dedizione all'insegnamento, ma anche la dirittura morale ed il suo carattere severo anche con se stesso.

| GORTANIA - Atti Museo Friul. di Storia Nat. | 18 (1996) | 7-32 | Udine, 31.III.1997 | ISSN: 0391-5859 |
|---|---|---|---|---|

E. BATTELLO, F. VAIA

# COMPATIBILITÀ AMBIENTALE DELLA BASSA VALLE DEL FELLA

## *ENVIRONMENTAL COMPATIBILITY OF THE LOW FELLA VALLEY*

**Riassunto breve** - Sulla base delle conoscenze geologiche della bassa Valle del Fella si è analizzata la notevole incidenza delle strutture antropiche presenti, sulla stabilità potenziale dell'area, anche in funzione delle portate di massima piena del fiume Fella.
**Parole chiave**: Alpi e Prealpi Giulie, Morfologia, Idrogeologia, Stabilità ambientale.

**Abstract** - *We analyze the remarkable influence of private and public works on the potential stability of the low Fella Valley according to geological data. River's maximun rates of flow are also taken into consideration.*
**Key words**: *Julian Alps and pre-Alps, Geomorphology, Hydrogeology, Environmental stability.*

## 1. Introduzione

Il presente studio intende ampliare le conoscenze geologiche ed in particolare geomorfologiche della bassa Valle del Fella quale necessario presupposto per quantificare l'incidenza delle strutture antropiche, tralasciando gli effetti sugli aspetti naturalistici e paesaggistici che queste strutture comportano.

L'obiettivo finale è quantificare l'incidenza antropica sull'area, che comprende il canale del F. Fella da Chiusaforte a Moggio, non solo in termini di giudizio (forte, grande) ma anche numericamente in modo da lasciare al lettore la verifica sulle considerazioni finali che spesso sono soggettive e confutabili.

## 2. Caratteristiche geomorfologiche

Giovanni Marinelli nell'introdurre la geologia del Canal del Ferro scrive:

"Presso la confluenza della Raccolana, il nostro fiume entra nel campo di un profondo sconcerto stratigrafico, che ha arricciato e spaccato in senso da levante a ponente la grande massa dei terreni secondari ed eocenici delle Alpi Carniche; la sua valle quindi diventa di sollevamento e coincide colla frattura di un'anticlinale".

## *2.1. Morfologia*

Dall'esame della morfologia della regione Friuli-Venezia Giulia, si nota che è dominata da catene lunghe e strette, orientate in direzione Est-Ovest parallele alle direttrici tettoniche. Le valli longitudinali, che si sviluppano tra una catena e l'altra, sono legate agli elementi strutturali, mentre quelle trasversali dipendono dalle condizioni in cui si è venuta a trovare la regione dopo il sollevamento, quando i vari corsi d'acqua furono costretti, per effetto delle pendenze regionali, a defluire verso il "golfo Periadriatico" e quindi a sud.

Bisogna tenere presente che, nell'evoluzione di una valle e nel plasmare la superficie del suolo, un ruolo importante hanno:
- il processo fluviale;
- il processo glaciale;
- i fattori morfogenetici (litologia e tettonica).

### 2.1.1. Processo fluviale

Le acque di ruscellamento e quelle incanalate determinano molteplici fenomeni di dilavamento, di erosione, di scalzamento, di alluvionamento, di sedimentazione che modificano profondamente la morfologia di un'area. Infatti l'acqua contenuta nell'atmosfera è una delle componenti del clima e quindi delle cause principali del modellamento del rilievo, in tutti i suoi aspetti di erosione, trasporto e deposito di sedimenti di diversa granulometria. Un dato significativo di questi aspetti è rappresentato dal trasporto solido che, come si può notare dalla formula sotto riportata, è funzione soprattutto dalla piovosità. Con la formula di Fournier,

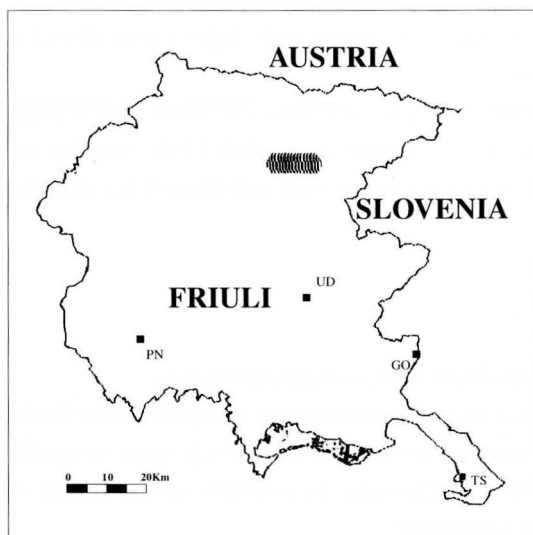



Fig. 1 - Ubicazione dell'area studiata (in retino tratteggiato).
- *The investigated area (hatched).*

applicata assai spesso anche nei bacini limitrofi, si riesce a calcolare la degradazione specifica annua:

$$E = 2{,}65 \lg p^2/P + 0{,}46\, H^2/S - 1{,}56$$

comprendente questi fattori:
*p* - precipitazione media mensile più elevata espressa in mm;
P - precipitazione media annua espressa in mm;
H- altitudine media del bacino espressa in metri;
S - superficie proiettata sul piano del bacino espressa in Kmq;
E - degradazione specifica annua espressa in t/Kmq per anno.

Si riporta nella seguente tabella un quadro riassuntivo delle caratteristiche dei sottobacini considerati; come si può notare i valori potenziali dell'erosione sono molto elevati.

| **Bacino** | **p** | **P** | **S** | **H** | **E** |
|---|---|---|---|---|---|
| RACCOLANA | 303 | 2614 | 63 | 1025 | 7673 |
| RESIA | 336 | 2750 | 107 | 682 | 2002 |
| ALBA | 235 | 1840 | 20 | 878 | 17732 |
| AUPA | 235 | 1840 | 50 | 728 | 4878 |
| GLAGNO' | 235 | 1840 | 41 | 671 | 5053 |

Il bacino idrografico del fiume Fella è di tipo prettamente alpino, caratterizzato da accentuate pendenze dei versanti ed alta densità del reticolo idrografico; il trasporto solido dei corsi d'acqua risulta assai elevato in quanto alimentato da falde detritiche e movimenti dei versanti, anche dovuti al terremoto del 1976.

Molti sono anche i coni alluvionali presenti nell'area studiata, ma in particolare, per estensione e interesse urbanistico, sono da ricordare quello di Borgo Povici di Sotto e quello di Moggio. Quest'ultimo, formato dal torrente Travasans, è un conoide concavo, che ha almeno 100 metri di dislivello tra l'apice del cono stesso e il letto del fiume Fella. Questo dislivello è attribuibile alla dinamicità attuale delle masse rocciose; la ripresa erosiva che ne consegue non è soltanto climatica, ma soprattutto tettonica come denunciano i dislivelli parziali e i frequenti terrazzi presenti nell'area.

### 2.1.2. Processo glaciale

La corrente gelata che occupava la valle del Fella durante il Würmiano non era che un ramo intermedio del grandioso e complicato sistema di ghiacciai delle Alpi sud orientali che defluivano verso la pianura friulana. Masse di ghiaccio, formatesi nelle regioni poste al di sopra del limite climatico delle nevi (durante il Würmiano tale limite era di circa 1300 metri), scendeva-

no ad alimentare il ghiacciaio del Fella; altre potevano provenire per transfluenza dai ghiacciai collaterali; di questi solo il ghiacciaio della Gail, per condizione orografica, era in grado di inviare dei rami nel bacino del Fella.

Anche se l'azione dei ghiacciai è successiva all'impostazione generale della valle, è classificabile come azione di modifica e quindi da inserire tra i presupposti evolutivi. La morfologia risulta infatti sovente influenzata dall'azione glaciale, i cui effetti sono particolarmente evidenti osservando le forme dolci ed arrotondate di molti pascoli alpini presenti nell'area; tali testimonianze si possono trovare a quote relativamente elevate, sede fino ad una ventina di anni fa di piccoli borghi rurali.

Ma il glacialismo ha dato anche origine ad una serie di fenomeni importanti, tra cui sono da ricordare:
- l'approfondimento delle valli dovuta alla pressione esercitata dal ghiaccio;
- la successiva decompressione dei versanti, con un aumento generale della franosità;
- i fenomeni fluvio-glaciali che hanno formato strutture attualmente sepolte come il conoide fluvio-glaciale costruito allo sbocco del paleoalveo del T. Resia presso Resiutta e quello alla confluenza Aupa-Fella.

### 2.1.3. Litologia

L'area studiata è formata prevalentemente da dolomie e calcari dolomitici, in giacitura suborizzontale come è visibile dalla carta geolitologica e morfologica (fig. 2).

Si tratta di litotipi compatti e, salvo condizioni particolari dovute alla tettonica, con un ottimo comportamento geomeccanico, che favorisce la formazione di pendii ripidi fino a giungere a pareti subverticali.

È evidente che le rocce sono tanto più erodibili e degradabili quanto più sono incoerenti, mantenendo costanti le condizioni di fessurazione e giacitura; avviene quindi un'erosione selettiva che porta ad una morfologia sempre più dolce.

Le formazioni presenti appartengono a due distinti periodi geologici.

**Triassico**

- *Gruppo di Raibl* (Carnico medio e superiore)
  Litologicamente è rappresentato in prevalenza da dolomie grigio-chiare, cristalline fessurate con limitati passaggi laterali e verticali a termini dolomitico-arenacei.
- *Dolomia Principale* (Norico)
  Rappresenta la formazione più diffusa nell'area rilevata ed è regolarmente sovrapposta ai litotipi raibliani con una potentissima successione, oltre mille metri, di calcari dolomitici e dolomie grigie biancastre in genere cristalline, saccaroidi con locali bancate di 2-3 metri di potenza. La degradabilità è in genere bassa dove la roccia non è interessata da disturbi tettonici, mentre acquista una certa entità dove essa è fratturata dando luogo a notevoli cumuli di detrito di falda. Per la migliore definizione della litologia di questa formazione sono state fatte analisi chimiche del calcio e magnesio (CERUTTI, 1965) che hanno dato percentuali di carbonato di calcio variabili tra 10% e 11% e dolomite tra il 90% e 89%.

- *Calcare del Dachstein* (Norico)
In corrispondenza del restringimento della sezione fluviale ad ovest di Chiusaforte affiora questa formazione, un tempo attribuita al Retico, costituita in gran parte da calcari e calcari dolomitici bianco-grigiastri spesso nettamente stratificati. Questa facies marcatamente calcarea interviene a sostituire anche lateralmente la Dolomia Principale.

**Formazioni superficiali (quaternarie)**

Sono rappresentate da alluvioni recenti e attuali di fondovalle, depositi di versante, conglomerati poligenici ed infine dai depositi morenici.

- Depositi di versante
Sono rappresentati da clasti con dimensioni variabili messi in posto dalla forza di gravità, con il concorso delle acque di ruscellamento, della neve e delle valanghe.

- Alluvioni
Da un punto di vista descrittivo i depositi alluvionali lungo le aste fluviali sono divisi in due tipologie:
a) alluvioni del F. Fella;
b) alluvioni dei torrenti Glagnò, Aupa, Resia e Raccolana.
La prima è caratterizzata da una elevata eterogeneità litologica, rappresentativa di tutto il bacino di alimentazione; la granulometria è variabile dai ciottoli (dimensioni dai 5-10 cm di diametro) alle ghiaie e localmente alle sabbie. La seconda tipologia mostra una eterogeneità meno marcata (prevalgono i litotipi calcarei e dolomitici) ed una varietà granulometrica più ampia, dai massi alle ghiaie.

- Conglomerato poligenico
I litotipi che compongono il conglomerato sono in prevalenza dolomie del Norico, arenarie e argilliti del Ladinico e del Raibliano. L'affioramento più esteso si trova presso lo sbocco dell'Aupa nel Fella e viene attraversato dalla strada Moggio-Ovedasso. Si tratta di conglomerato poligenico a stratificazione incrociata, ben cementato con inclinazione di 15°- 20° verso NNW attribuiti dal Desio (1927) all'interglaciale Riss-Würm, non per la loro posizione stratigrafica difficilmente determinabile, quanto per l'alto grado di cementazione. Questi depositi, sempre secondo il Desio, sono depositi deltizi conseguenti alla formazione di un lago nella bassa Val Fella nel periodo interglaciale. Le argomentazioni poste a sostegno di questa ipotesi non sono senz'altro sufficienti, considerando anche che l'ipotesi più valida è stata esclusa a priori. Infatti il basso corso del Fella è stato interessato da importanti dislocazioni tettoniche confermate anche dalla morfologia ed in particolare dalla presenza di terrazzi strutturali (Ovedasso).

- Depositi morenici
I depositi morenici sono collegati all'azione dei ghiacciai; nell'area in esame i più antichi vengono attribuiti alla penultima glaciazione, ossia a quella rissiana. Di questa glaciazione il deposito più ampio e di determinazione cronologica più sicura è situato fra lo sbocco del rio Alba e quello del rio Simòn, sopra un terrazzo elevato quasi un centinaio di metri sull'alveo attuale del fiume Fella.

### 2.1.4. Tettonica

Come si è visto in precedenza la zona oggetto di studio è costituita da masse rocciose prevalentemente rigide, che alle sollecitazioni tettoniche hanno reagito rompendosi in blocchi più o meno grandi. L'attuale assetto strutturale è il risultato di due fasi tettogenetiche, alpina e dinarica, che hanno operato con meccanismi simili seppure con differenti caratteri spazio-temporali. Quella dinarica è caratterizzata da dislocazioni in prevalenza orientate NW-SE. La tettogenesi alpina si è in parte sovrapposta alla dinarica, producendo lineamenti con orientazione E-W e NE-SW. Strutturalmente l'area rappresenta il margine nord-orientale della zolla Adriatica

ed attualmente è soggetta a compressioni N-S con la riattivazione degli scorrimenti alpini.

Il principale elemento tettonico presente nell'area esaminata è la "linea della Val Resia", faglia inversa con piano immerso a sud, che dalla località Carnia, con direzione all'incirca E-W si collega alla valle omonima (fig. 2). Un'altra importante struttura tettonica, riattivata dagli scorrimenti alpini attuali, è la "linea Fella-Sava" ad andamento sinuoso, ma con direzione generale E-W. A tale struttura sono da ricollegare importanti morfologie come i terrazzi strutturali di Ovedasso e Roveredo, nonché, all'estremo orientale dell'area studiata (presso Chiusaforte), la presenza dello sprone roccioso circondato quasi interamente dalle alluvioni di fondovalle.

In certi casi la tettonica ha condizionato l'impostazione del reticolo idrografico con anse e confluenze ad angolo retto (Fella a Chiusaforte e a Pontebba), non seguendo la direzione di massima pendenza del versante, come è ben visibile osservando il reticolo idrografico a NE di Amaro. Oltre che per l'impostazione generale delle valli, le faglie hanno avuto una notevole rilevanza per il comportamento geomeccanico delle rocce che, per quanto compatte, assumono localmente un grado di fratturazione molto elevato, modificando sensibilmente la loro risposta agli agenti erosivi e dando luogo a depositi di versante e a morfologie molto tormentate, a seguito dell'intensa frizione subita dalle rocce, come si può osservare lungo tutta la "linea della Val Resia".

## 3. Stabilità potenziale

Il susseguirsi degli eventi collegati al dissesto idrogeologico, che affliggono il nostro paese per fattori naturali, ma anche per cause antropiche, hanno messo in primo piano i problemi relativi alla sicurezza del territorio ed alla sua salvaguardia. Si è giunti così ad una definizione sempre più precisa della vocazione alla stabilità o instabilità dei versanti ed alla messa a punto dei metodi di intervento per la sistemazione dei fenomeni franosi.

Nelle proposte per una metodologia di costruzione di una carta della stabilità, è messa in luce la necessità di giungere, per fasi successive di approfondimento, alla definizione dei fattori fisico-ambientali che contribuiscono a caratterizzare il territorio.

I fattori che potrebbero essere considerati sono numerosi; infatti la stabilità potenziale è funzione:

- della giacitura degli strati, cioè della possibilità di definire l'andamento geometrico di uno strato roccioso rispetto al pendio; si tratta in altri termini, della possibilità che un blocco o un pacco di strati possa muoversi verso valle; quindi fornisce un primo dato sulle condizioni più o meno favorevoli alla stabilità del versante;
- delle condizioni climatiche e di esposizione dei versanti. Gli effetti della temperatura si fanno sentire sulle rocce specialmente a causa dei bruschi sbalzi termici giornalieri; questi effetti sono più vistosi quanto più la temperatura oscilla attorno allo zero, a causa del ripetuto gelo

e disgelo dell'acqua che riempie cavità e pori delle rocce stesse. Gli effetti delle precipitazioni, dell'esposizione, del crioclastismo e del termoclastismo, ai fini della stabilità, sono in sostanza impliciti nella quantificazione delle influenze dei parametri che vedremo in seguito;
- della sismicità;
- della acclività;
- della copertura vegetale;
- della morfologia preesistente;
- dell'erodibilità.

Fra tutti questi fattori abbiamo dovuto operare una scelta, fondata sulla loro importanza locale ai fini della stabilità; quelli selezionati sono: acclività, copertura vegetale, erodibilità.

Ad ogni fattore corrisponde una carta tematica che differenzia, all'interno dell'area di studio, classi omogenee in funzione della stabilità potenziale; ad ognuna di esse è stato assegnato un punteggio da 1 a 10: maggiore è il suo valore più il fattore, in quella determinata area, è sfavorevole alla stabilità. Dalla somma algebrica, ottenuta per ogni punto delle tre carte tematiche, si individua l'appartenenza di quel punto o area a una classe di instabilità, compresa tra intervalli di valore prefissato. La sovrapposizione delle carte clivometrica, della copertura vegetale e dell'erodibilità ha quale risultato finale la carta della stabilità potenziale (fig. 3).

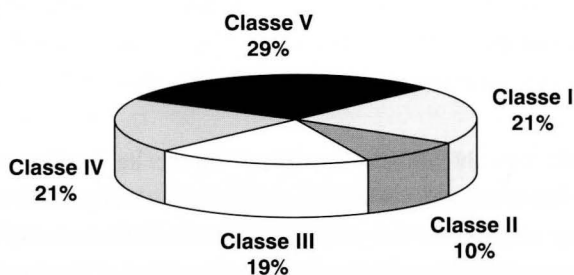
### *3.1. Acclività*

L'importanza di una carta clivometrica è evidente considerando che al progressivo aumento della pendenza di un versante corrisponde in molti casi un aumento del suo grado di instabilità. Infatti una maggiore inclinazione favorisce l'erosione superficiale e quindi la facilità di trasporto a valle da parte dell'acqua. Nel caso di versanti con inclinazione superiore a 30°-35° si possono verificare crolli, soprattutto se sono presenti rocce poco cementate o intensamente fessurate, sia per fenomeni fisici (gelo-disgelo) che tettonici.

La principale difesa naturale contro il verificarsi dei fenomeni suddetti è ovviamente rappresentata dalla copertura vegetale, nonostante sia evidente che maggiore è l'inclinazione del versante, tanto più difficile è la permanenza e l'efficacia delle specie arboree.

Per la costruzione della carta clivometrica si è adottata la carta tecnica della Regione Friuli-V. G. del 1983 alla scala 1:10.000. Le aree appartenenti alle singole classi sono state determinate utilizzando una scala clivometrica che in base alla distanza sulla carta topografica fra le curve di livello di 100 m di quota ne definisce l'appartenenza ad una delle 5 classi di cui è composta la carta clivometrica. Ad ognuna di esse è stato attribuito un punteggio da 1 a 10 in base alla propensione della classe a presentare o favorire fenomeni di instabilità (tab. IV). Evidentemente la V classe con inclinazione superiore ai quaranta gradi ha le caratteristiche meno favorevoli; (punteggio attribuito 10, il meno vantaggioso). Come si può constatare, l'assegnazione dei punteggi non segue una funzione lineare in quanto l'importanza dell'incli-

nazione per la stabilità è meglio resa da una funzione esponenziale, che evidenzia con un punteggio più elevato le zone a maggior acclività e non penalizza eccessivamente le aree a inclinazione più dolce.

Nell'area le varie classi sono ripartite con queste percentuali:

Da questi valori si può notare che la somma delle percentuali delle due classi a maggiore inclinazione (superiore ai 30°) raggiungono ben il 50%, cioè la metà dell'area considerata. Questo a dimostrare come la zona in esame presenti pendenze elevate, caratteristica che influenza negativamente anche la funzione protettiva della vegetazione.

*3.2. Copertura vegetale*

Gli insediamenti umani, nella zona montana considerata, sono ubicati nei fondovalle, mentre quasi totale è stato lo spopolamento nei piccoli borghi rurali posti nelle località più alte. Abbandonati sono quasi tutti i prati di monte, i relativi coltivi e la frutticoltura estensiva. Un dato più preciso del fenomeno è dato dalla tabella seguente, dove vengono indicate, per Comune, le superfici boscate; come si può notare non occupano nemmeno la metà delle superfici comunali.

| **Comune** | **Sup. Territoriale** | **Sup. Boscata** | **%** |
|---|---|---|---|
| Moggio | 143,84 kmq | 65,36 kmq | 45 |
| Resiutta | 19,87 kmq | 4,73 kmq | 24 |
| Chiusaforte | 100,09 kmq | 30,62 kmq | 31 |

Le associazioni vegetali presenti nell'area sono le seguenti:

- *Orno-Pinetum nigrae*, composta da pino nero, pino silvestre e latifoglie (carpino nero, orniello, roverella, sorbo aria). Questa associazione rientra nell'orizzonte montano inferiore e domina le pendici a notevole inclinazione (boschi di protezione); interessa circa il 70% della superficie boscata dei comuni di Chiusaforte e Moggio a testimonianza della notevole "inospitalità" della bassa valle del Fella.
- Abete rosso, faggio (termofilo), gravita su stazioni fresche con terreni sciolti da quota 600 a 1400 metri. Economicamente l'abete rosso è una specie più pregiata del faggio; per questo motivo si è cercato di sostituire il più possibile il faggio con l'abete rosso, trascurando il fatto che questa ultima specie sviluppa un apparato radicale espanso più in superficie e quindi si presta molto meno a consolidare pendii franosi.

L'erosione del suolo è funzione del grado di copertura vegetale, cioè della reale capacità della vegetazione di proteggere il substrato dall'azione dilavante delle acque. Esprimendo quindi mediante campiture il diverso grado di copertura vegetale, è stato possibile evidenziare cartograficamente la situazione reale della vegetazione del territorio; ciò ha permesso di riconoscere il maggiore o minore grado di difesa del suolo dall'erosione. Per ogni area così individuata è stato dato un punteggio da 1 a 10 (tab. IV), in base alla protezione operata dalla vegetazione.

- Bosco Fitto
Occupa arealmente il 37% dell'area totale. È presente sui versanti non molto pendenti, con formazioni forestali quali il faggio e l'abete rosso. Il bosco fitto rappresenta il grado di copertura a maggiore protezione del suolo; il punteggio assegnato in funzione della stabilità potenziale non può che essere il valore minimo, come si nota dalla tabella IV.

- Prati e Arbusti
Occupa arealmente il 12% dell'area totale. Sono zone originariamente destinate al pascolo. In seguito allo spopolamento dei piccoli borghi rurali sono ora parzialmente occupate anche da vegetazione arborea. La protezione assicurata dai prati e arbusti è elevata in quanto viene abbinata la difesa areale dei prati alla capacità di trattenimento in profondità del suolo da parte degli arbusti. Il punteggio assegnato è 2.

- Pascoli
Costituiscono circa il 3% dell'area totale. Negli anni sessanta le aree dedite al pascolo raggiungevano ben il 15%. Di tutte le attività presenti nella zona la pastorizia è senz'altro l'attività che ha avuto il maggiore calo. Considerando la protezione del suolo, i pascoli, rispetto alla classe precedente, garantiscono soltanto una protezione in superficie: il valore assegnato è pertanto più elevato.

- Bosco Rado
Rappresenta il 39% dell'area totale. La tipologia forestale largamente dominante è il pino nero; importantissima è la sua funzione colonizzatrice e consolidatrice, spesso bruscamente interrotta dagli incendi. Il bosco rado non assicura una completa copertura del suolo, anche in considerazione della chioma non folta delle specie presenti in questa classe; il valore, in funzione della stabilità potenziale, è quindi relativamente alto.

- Aree Urbanizzate
Per aree urbanizzate si intendono quelle superfici destinate a orti o più in generale a coltivi. Sono aree quindi che, per gran parte dell'anno, non presentano copertura vegetale e con un suolo facilmente mobilizzabile dalle acque dilavanti. Interessano il 2% dell'area.

- Aree Denudate
Sotto questa voce sono inserite sia le aree franose che le pareti rocciose prive di vegetazione; complessivamente occupano il 7% dell'area totale. Naturalmente essendo prive di vegetazione non hanno nessuna protezione esterna; il punteggio assegnato quindi è il più elevato delle sei classi esaminate.

### *3.3. Erodibilità*

VENZO & LARGAIOLLI (1968) hanno proposto di differenziare le classi di erodibilità secondo la composizione litologica. Questa classificazione fa riferimento ad una scala empirica e tiene conto di numerosi dati sperimentali sul comportamento delle rocce sottoposte al fenomeno dell'erosione, considerate ovviamente nelle stesse condizioni geomorfologiche di partenza.

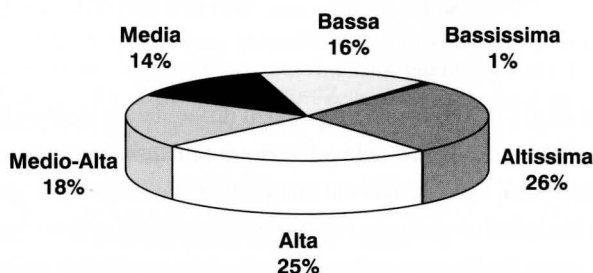
I due autori sopra citati hanno redatto la scala della erodibilità suddividendola per tipi

geolitologici; lo schema è proposto nella seguente tabella.

| | |
|---|---|
| 1) Bassissima | Rocce magmatiche e metamorfiche. |
| 2) Bassa | Rocce carbonatiche compatte; carbonati in percentuale maggiore del 65%. |
| 3) Media | Rocce clastiche compatte e coerenti non carbonatiche. |
| 4) Medio-Alta | Rocce metamorfiche alterabili in senso argilloso, rocce stratificate e scistose con intercalazioni argillose o alterabili in senso argilloso. |
| 5) Alta | Rocce pseudo coerenti o rocce argillose con % di carbonato inferiore al 35%. |
| 6) Altissima | Rocce clastiche grossolane sciolte ed incoerenti. |

Nell'ambito di una determinata litologia, l'erodibilità può variare secondo le condizioni morfologiche e quando intervengono fattori particolari, quali ad esempio la presenza di un disturbo tettonico. Si è cercato di redigere la carta dell'erodibilità della bassa valle del Fella seguendo non la litologia, ma le indicazioni morfologiche dettate da un accurato studio aerofotogrammetrico. In particolare è stata analizzata la risposta morfologica della massa rocciosa ai principali agenti morfogenetici; con questa metodologia si considera l'erodibilità funzione non solo della litologia ma anche:
- delle proprietà fisico-meccaniche della massa rocciosa;
- della giacitura degli strati e dell'esposizione dei versanti;
- degli sforzi tettonici, che causano una diminuzione delle caratteristiche geomeccaniche della massa rocciosa.

In base a questa metodologia si è costruita la carta dell'erodibilità suddivisa in 6 classi (come è visibile anche nella tabella successiva); confrontando questa carta con quella geolitologica, avendo presente le diverse classi di erodibilità secondo il metodo litologico, si possono osservare alcune discrepanze: l'erodibilità non rispecchia lo schema litologico, sia per il diverso comportamento alle sollecitazioni tettoniche (rigida la dolomia, più plastici e deformabili i calcari marnosi) sia per la diversa esposizione dei versanti, in quanto variano le frequenze e l'intensità degli agenti atmosferici. Utilizzando invece le indicazioni fornite dalle fotografie aeree si evidenzia la risposta della massa rocciosa; tanto più è erodibile agli agenti morfogenetici, tanto più ricadrà in una classe a valore elevato per la definizione della stabilità potenziale come è indicato dalla tabella successiva.

Le varie classi nell'area in esame hanno una diversa distribuzione sia areale che percentuale:

La classe a erodibilità altissima caratterizza le alluvioni di fondovalle la cui facile erodibilità impone una particolare attenzione negli interventi per non modificare il profilo di compensazione del corso d'acqua, come invece spesso avviene con l'apertura di cave in alveo.

### *3.4. Strutture morfologiche*

Nella carta geolitologica e morfologica (fig. 2), si è proceduto all'individuazione e alla trasposizione grafica delle forme oltre che al riconoscimento dei singoli agenti morfogenetici che hanno operato nell'area. In questo paragrafo si prendono in considerazione in modo particolare le principali strutture che, per la loro importanza evolutiva, sono: scarpate strutturali, terrazzi strutturali, conoidi e aree franose.

Sono strutture geologicamente giovani o comunque recentemente riattivate, ed anche per questo soggette a rapida evoluzione. In una prima stesura si è assegnato un punteggio alle strutture riscontrate nell'area, superando la difficoltà di bilanciare il valore tra le diverse classi, perché corrispondono a strutture di origine diversa. In particolare dall'esame aerofotogrammetrico si è notato come i conoidi e i terrazzi strutturali presentino una evoluzione morfologica molto rapida a causa anche delle notevoli dimensioni che queste strutture presentano nell'area esaminata. Le difficoltà maggiori e le incongruenze sono sorte analizzando concettualmente le strutture morfologiche: ad esempio nella stessa definizione di frana si intende un'area ad elevata erodibilità, priva di vegetazione e avente una certa pendenza dettata anche dal litotipo interessato al movimento. Il rischio era quindi di attribuire alla stessa area un fattore e quindi un punteggio che è già implicito nella definizione globale dell'area stessa. Nel caso specifico è impossibile estrapolare l'importanza dell'erodibilità e della vegetazione nonché dell'acclività, dalla struttura morfologica che ingloba tutti i fattori sopra menzionati. Inoltre le strutture morfologiche prese in esame non interessano arealmente tutta la zona della bassa valle del Fella, ma solo una piccola parte, lasciando vaste aree prive di caratterizzazione morfogenetica; questo particolare discrimina maggiormente certe aree a danno di altre.

Per ovviare a questa discrepanza abbiamo utilizzato le conoscenze geomorfologiche per un controllo puntuale della carta della stabilità potenziale.

## 4. Carta della stabilità potenziale

Prima di sommare i punteggi delle carte clivometrica, della vegetazione e dell'erodibilità è necessario equiparare i vari fattori in modo da compensarli in funzione della loro importanza per la stabilità potenziale. Per fare questo bisogna pesare tutti i fattori in modo da uniformarli in una scala di valori. Si è cercato, nell'attribuzione dei pesi, di rispettare la priorità del fattore evidenziato dal peso stesso in funzione della stabilità potenziale; non si è ritenuto equo porre allo stesso livello di importanza la copertura vegetale e l'erodibilità oppure l'acclività. I pesi a punteggio più elevato, e cioè i fattori che incidono maggiormente nella stabilità potenziale, sono quelli

relativi dell'erodibilità; all'acclività e alla vegetazione, pur avendo esse importanza rilevante, è stato attribuito un peso inferiore, come è evidenziato dalla tabella riassuntiva.

| CLASSE | FATTORE | PUNTEGGIO | PESO | PUNT. FINALE |
|---|---|---|---|---|
| | **ACCLIVITA'** | | | |
| I | 0°-10° | 1 | | 6 |
| II | 10°-20° | 1,6 | | 10 |
| III | 20°-30° | 3,6 | x 6 | 22 |
| IV | 30°-40° | 6,4 | | 38 |
| V | >40° | 10 | | 60 |
| | **VEGETAZIONE** | | | |
| I | Bosco fitto | 1 | | 5 |
| II | Prati | 2 | | 10 |
| III | Pascoli | 4 | x 5 | 20 |
| IV | Bosco rado | 6 | | 30 |
| V | Aree urbanizzate | 6 | | 40 |
| VI | Aree denudate | 10 | | 50 |
| | **ERODIBILITA'** | | | |
| I | Bassissima | 3 | | 23 |
| II | Bassa | 4,5 | | 34 |
| III | Media | 6 | x 7,5 | 45 |
| IV | Medio-Alta | 7,5 | | 56 |
| V | Alta | 9 | | 68 |
| VI | Altissima | 10 | | 75 |

Questa tabella riporta anche il punteggio finale ottenuto moltiplicando il valore, da 1 a 10, di ogni classe per il peso attribuito ad ogni singolo fattore finora considerato. Il peso può avere un valore compreso tra 1 e 10; questo intervallo sarà utilizzato anche per la pesatura del fattore antropico che vedremo in seguito.

Disponendo della documentazione cartografica precedentemente indicata, è stato possibile giungere per successivi incroci, o sovrapposizioni, alla carta della stabilità potenziale (fig. 3), individuando aree omogenee in funzione dei parametri considerati. In base ai punteggi finali ogni punto o area della zona in esame potrà avere (per la stabilità potenziale) un valore massimo (185) o minimo (34) di instabilità, indipendentemente dalla situazione reale dell'area. In funzione di questi valori si sono definite cinque classi di instabilità, come evidenziato dalla tabella seguente.

| CLASSE | CLASSE DI INST. | PUNTEGGIO |
|---|---|---|
| I | Nulla | 34-65 |
| II | Limitata | 66-95 |
| III | Media | 96-125 |
| IV | Forte | 126-155 |
| V | Massima | 156-185 |

Analizzando la relativa carta tematica si può rilevare come nella classe a massima instabilità rientrino le aree riguardanti la "linea della Val Resia", oppure le aree franose interessate da dislocaziononi tettoniche.

Inoltre appartengono alla classe a instabilità forte i terrazzi strutturali di Ovedasso e Roveredo, nonché particolari aree caratterizzate da elevata inclinazione dei versanti.

Da questa carta possiamo anche chiaramente evidenziare le percentuali di territorio comprese in ciascuna classe di instabilità: 10% nulla, 37% limitata, 44% media, 6% forte, 3% massima.

## 5. Antropizzazione

Quando l'uomo aveva ancora un rapporto equilibrato con la natura, quando cioè ancora forte era il legame fisico e culturale che lo legava alla terra, era molto difficile che non si osservassero gli elementari criteri di sicurezza che più o meno istintivamente spingevano a scegliere le zone più sicure dove edificare; gli insediamenti romani ed etruschi, gli stessi insediamenti medioevali, erano quasi sempre ubicati in aree geologicamente stabili.

A mano a mano che le struttura sociale diventava più complessa, si è avuto un progressivo distacco dalla natura che ha portato l'uomo, soprattutto dopo l'avvento della società industriale e tecnologica, a modificare, talora profondamente, gli equilibri che regolano l'evoluzione dell'ambiente naturale. In particolare negli ultimi decenni troppo spesso gli insediamenti umani e l'uso delle risorse geologiche sono stati condizionati dalla pretesa di assoggettare l'ambiente naturale alle esigenze umane: conseguenza inevitabile è stato l'innesco di un progressivo dissesto territoriale, che ha raggiunto talora soglie di inacettabilità.

In occasione dei ricorrenti eventi naturali catastrofici, avviene la presa di coscienza dell'ineluttabile realtà: le forze della natura non sempre possono essere piegate, i processi geodinamici seguono impercettibilmente, ma inesorabilmente il loro corso ed all'uomo non resta che cercare di conoscerli nel modo più approfondito possibile per rispettarli ed imparare a convivere con essi. Per tali motivi da qualche tempo comincia a farsi strada l'esigenza di modificare quegli atteggiamenti culturali coi quali l'uomo si pone di fronte alla natura; comincia cioè ad essere sempre più sentita la necessità di ricreare un nuovo, più rispettoso ed equilibrato rapporto con l'ambiente, non fosse altro che per interesse o per paura. È su questa scia che nasce la valutazione di impatto ambientale: uno strumento che permette di determinare gli effetti che la realizzazione di un determinato progetto può produrre sul territorio. Una valutazione, inoltre, che deve essere frutto del lavoro di più esperti, proprio per la varietà di discipline e la conseguente complessità di aspetti di cui essa implica la conoscenza.

In questo contesto si inserisce lo studio geologico, cioè la conoscenza fisica del territorio e dell'ambiente che consente di individuare le aree soggette al pericolo di alluvioni, di frane o

rischio sismico, solo per citare alcuni dei fenomeni che possono mettere a repentaglio la sicurezza di un territorio montano come quello oggetto di studio. Senza uno studio geologico appropriato non sarà mai possibile classificare in modo scientifico i rischi geologici e quindi fare una corretta valutazione di impatto ambientale.

### *5.1. Peso delle strutture antropiche*

A questo punto dell'indagine, avendo approfondito le conoscenze geologiche, bisogna prendere in esame un altro fattore che è in grado, da solo, di modificare i risultati conseguiti fino ad ora: l'attività umana. In questo capitolo si cercherà di analizzare il suo intervento nell'area oggetto di studio.

Presentando la bassa valle del Fella una morfologia particolarmente accidentata, in tempi antichi l'intervento dell'uomo si è necessariamente limitato a quelle aree dove l'insediamento e la coltura erano possibili. I primi nuclei urbani erano situati sopra terrazzi naturali e conoidi per la loro fertilità e morfologia più dolce rispetto alle aree montuose circostanti.

Seguendo l'andamento demografico e le spinte economiche, si riescono a delineare le grandi trasformazioni verificatesi nell'area in esame negli ultimi secoli. L'ipotesi tracciata trova riscontro nel processo storico, che può essere suddiviso in due fasi chiaramente distinte. La prima comprende un periodo che parte dagli inizi dell'ottocento e arriva fino alla fine degli anni cinquanta. In questo periodo il sistema produttivo risulta caratterizzato quasi esclusivamente dal settore agricolo artigianale. Alla fine di questa fase ci troviamo all'apice di un processo di incremento demografico, come si nota nella seguente tabella in cui compare il numero di residenti per comune.

| **Anni** | **1891** | **1951** | **1961** | **1971** | **1981** |
|---|---|---|---|---|---|
| CHIUSAFORTE | 1301 | 2187 | 1681 | 1366 | 1048 |
| RESIUTTA | 885 | 798 | 613 | 491 | 445 |
| MOGGIO | 4006 | 3854 | 3421 | 2592 | 2195 |
| PONTEBBA | 2373 | 3931 | 3561 | 3013 | 2502 |

Agli inizi degli anni cinquanta questa tendenza si inverte in maniera sostanziale ed ha inizio la fase di spopolamento della montagna. Si incomincia così ad intravedere il modello economico montano dei nostri giorni, con una progressiva perdita di importanza del settore agricolo-forestale rispetto a quello commerciale e turistico.

Cambia anche il modello insediativo con slittamento della popolazione sul fondovalle; a ciò corrisponde l'abbandono delle zone meno facilmente raggiungibili dalla rete di comunicazioni stradali e ferroviarie. Negli ultimi anni, con la crescita dell'industrializzazione e dell'urbanesimo, la zona esaminata ha acquistato una funzione di cerniera fra il centro Europa e l'Adriatico. In tale contesto è da inserire la presenza del metanodotto, dell'autostrada, del raddoppio

ferroviario e delle rettifiche della S.S. Pontebbana. Per la costruzione di queste ultime grandi strutture, ma anche per l'intensa ricostruzione avvenuta dopo il terremoto del 1976, sono stati prelevati nell'alveo dei fiumi ingenti quantità di inerti. È evidente quindi come l'area in esame sia fortemente condizionata dalle numerose strutture artificiali e degli interventi antropici.

In questo paragrafo si cercherà di analizzare gli effetti nel tempo delle suddette strutture inserite dall'uomo nella bassa valle del Fella. A questa analisi è necessario anteporre alcune premesse importanti per una corretta valutazione di impatto geologico. La previsione temporale sugli effetti dell'antropizzazione è di una cinquantina di anni, durante i quali non è ipotizzabile la costruzione di ulteriori strutture, se non rompendo irrimediabilmente il già precario equilibrio dell'area. Analizzando l'attuale tasso di decremento demografico è prevista, in un decennio, una diminuzione della popolazione del 10% e il completo abbandono dei centri rurali presenti alle quote alte, con conseguente aumento dell'attività lavorativa nel settore terziario, artigianato e servizi; andrà scemando, nell'area, la grande esigenza costruttiva sia per case di civile abitazione sia per le grandi opere, con una diminuzione della domanda di inerti.

Premesso questo, procediamo all'analisi degli effetti arrecati sull'ambiente dalle attuali strutture antropiche e ad ognuna di esse si cercherà di assegnare un valore, in funzione del peso che la struttura ha sull'equilibrio geologico (fig. 4).

Autostrada A23 (Alpe Adria)

I lavori di costruzione dell'autostrada sono iniziati nel 1968, poi sospesi nel 1975, per riprendere nel 1976 a seguito della legge per lo sviluppo e la ricostruzione del Friuli; è diventata operativa solamente nel 1986, con l'apertura del tratto Udine-Tarvisio.

L'autostrada rappresenta la più importante struttura antropica presente nella valle del Fella. Dal punto di vista delle tecniche costruttive il suo tracciato, nell'area esaminata, è diversificato; infatti la sede autostradale si trova in rilevato, su pile e in galleria. Il tratto autostradale rilevato nell'alveo del fiume comporta un restringimento continuo della sezione che impedisce il libero deflusso della corrente, facendo alzare il pelo dell'acqua superficiale e subalvea. Considerando le elevate piovosità dell'area e le piene, che storicamente hanno interessato il Fiume Fella, il peso da assegnare a questa struttura è elevatissimo.

Similmente a quanto visto per il rilevato autostradale, anche le pile in alveo ostacolano il libero deflusso della corrente, creando però un impedimento non continuo in condizioni climatiche normali; ostacoli maggiori possono presentarsi, in presenza di elevata piovosità, quando al deflusso delle acque si sommano materiali di una dimensione tale (tronchi di alberi sradicati) da frapporsi fra le pile dei ponti imponendo negative variazioni al deflusso.

A differenza dei tratti di autostrada all'aperto, dove le acque piovane non continue, cadute sul piano viabile o sulla scarpate, scolano nel senso della pendenza della superficie e si raccolgono nei punti più depressi senza porre problemi particolari per il loro smaltimento,

nell'interno di una galleria si verifica la presenza costante di acqua proveniente da falde esistenti all'interno della massa rocciosa e dallo svuotamento di serbatoi durante la costruzione. Quindi le gallerie formano un corpo drenante all'interno della massa rocciosa con profilo longitudinale che può essere ad un unica pendenza, oppure risultare convesse con doppio smaltimento delle acque all'esterno. Specialmente nelle gallerie in roccia fessurata, le portate hanno raggiunto talora valori notevoli, anche se in genere in questo tratto sono abbastanza contenute, con valori dell'ordine di una decina di litri al secondo, ma con acque che possiedono una azione erosiva elevata, essendo quasi prive di carico solido. Quindi da un lato maggiore capacità erosiva e dall'altro diminuzione del tempo di corrivazione e incremento dell'aridità della massa rocciosa interessata da tale struttura.

Dato il valore delle portate e il limitato effetto che la galleria può arrecare alla stabilità della massa rocciosa immediatamente circostante, il peso attribuito a questa struttura è comunque contenuto.

Ferrovia

La Udine-Pontebba-Villacco (ferrovia Pontebbana Km 122) funge da collegamento tra la rete italiana e quella austriaca. La costruzione iniziò nel 1873 e venne condotta a termine nel 1879. All'epoca della sua costruzione i manufatti ordinari erano 349; i muri di sostegno e altri lavori di difesa avevano una lunghezza complessiva di 17 Km. Le gallerie dell'intera linea sono 28 con una lunghezza totale di 5,4 Km.

Il suo tracciato non determina effetti negativi rilevanti per l'impatto geologico, in quanto i tratti in galleria sono molto limitati e la sede ferroviaria è, escludendo qualche ponte, costruita su roccia.

È stato da poco ultimato (luglio 1995) il raddoppio del tratto di linea ferroviaria Carnia-Pontebba, che sostituisce il vecchio tracciato, con uno quasi interamente in galleria: galleria di Campiolo (1,8 Km) e galleria del Monte Palis (3,7 Km), separate da un brevissimo tratto all'aperto sul torrente Glagnò; il nuovo tracciato prosegue di nuovo in galleria per circa 13 Km, dopo un altro breve tratto all'aperto sul torrente Aupa. È importante rilevare che per l'attuazione di tale opera è stato necessario il prelievo di inerti dai coni detritici e di deiezione.

Le considerazioni fatte sul peso delle gallerie dell'autostrada valgono anche per la ferrovia.

Metanodotto

La bassa valle del Fella è attraversata dalla conduttura per l'importazione in Italia di idrocarburi gassosi dalla Russia. I tratti esistenti sono due. Il primo da Stazione per la Carnia, attraverso le gallerie di Monte Somp Pave e Monte Consavont, emerge presso la stazione ferroviaria di Moggio, per poi proseguire, sotto le alluvioni di fondovalle, verso la Val d'Aupa. Il diametro della condotta è di 36 pollici con una pressione di 60 bar. Il secondo tracciato, dopo

aver attraversato il fiume Fella, sul confine tra i comuni di Amaro e Venzone, ad una profondità dall'alveo in media di 7 metri, entra in una serie di gallerie (Campiolo, Palis e Travasans) per poi dirigersi verso Pontebba. Questo secondo tracciato, con un diametro della condotta di 42 pollici e pressione di 75 bar, è stato costruito per potenziare il precedente. Ciò ha comportato lungo il tracciato, come in generale per tutte le opere antropiche presenti nell'area, disboscamenti e scavi su versante, esponendo aree più o meno vaste all'azione erosiva degli atmosferili.

Strada Statale 13 (Pontebbana)

È un importante arteria che da Mestre attraversando Treviso, Pordenone, Udine, si collega al confine di Stato con l'Austria, presso Coccau. Attraverso la Pontebbana hanno luogo tutte le comunicazioni delle varie località del Canal del Ferro e delle vallate secondarie. Il Marinelli ha detto che "fare la storia del Canal del Ferro significa fare la storia della Pontebbana".

Si può fare risalire questa arteria con certezza all'età romana, cioè quando la valle era percorsa da una via consolare che, da Aquileia per Tricesimo, portava a Santicum (probabilmente Villacco) e a Virunum (presso Klagenfurt). Nel 1820 si incominciò la costruzione, per l'importanza militare e politica di questa arteria stradale, dei 69 Km di strada Udine a Pontebba, munita di difesa mediante parapetti in muratura o in legname su pilastri di pietra. Fu ultimata nel 1836 e nel 1950 si provvide innanzitutto alla bitumazione e ai notevoli lavori di potenziamento generale, da pochi anni ultimati.

Sotto il profilo idrogeologico è di notevole rilevanza il tratto stradale rasente l'abitato di Chiusaforte, in quanto crea una notevole diminuzione della sezione fluviale. In questo tratto, ad aggravare il libero deflusso della corrente intervengono anche le costruzioni presenti sulla sinistra orografica del F. Fella, nonché la confluenza del T. Raccolana. Infine, per quanto riguarda le problematiche indotte dalla strada Statale 13, c'è da rilevare, in corrispondenza del restringimento naturale presso l'abitato di Roveredo, la presenza contigua dei due ponti del vecchio e del nuovo tracciato della Pontebbana. A questi sono inoltre affiancati (fig. 7) i due ponti dell'autostrada e della ferrovia. L'intervento dell'uomo, con le costruzioni su una lunghezza di circa 200 metri di quattro allineamenti paralleli di pile in alveo, ha ulteriormente aggravato le condizioni particolarmente critiche stabilite dalla morfologia naturale in quanto la sezione fluviale delimitata da anguste pareti rocciose è notevolmente ristretta dalle costruzioni in alveo. In questo caso specifico, vengono ad aumentare le probabilità di un effetto forra come precedentemente anticipato all'inizio del capitolo.

Centri abitati

Lo slittamento della popolazione sul fondovalle è caratterizzato da fenomeni locali di accentramento, a cui corrisponde l'abbandono delle zone disagiate in favore di centri dove esistono condizioni economiche più favorevoli. Questo modello insediativo ha portato ad

occupare, lungo il F. Fella le aree facilmente soggette ad inondazione e ad abbandonare le zone più elevate con una duplice conseguenza:

- le quote alte destinate un tempo al pascolo (ora si stanno ripristinando le associazioni vegetali naturali) non sono più presidiate dall'uomo che con le sue attività regimava il ruscellamento, controllando così la velocità di cambiamento morfogenetico, mentre adesso tutte le acque, prive per tempi prolungati di carico solido significativo e con tempi di corrivazione piuttosto bassi, scendono a valle dotate di elevata capacità erosiva;
- la cementazione del fondovalle, creata dall'urbanizzazione, ostacola la laminazione delle piene, cioè la possibilità del corso d'acqua, durante le massime portate, di estendere il suo letto nelle zone attualmente edificate, formando anche una barriera idraulica tra il corso d'acqua e la falda sottostante (impermeabilizzazione dell'alveo) con una duplice effetto:
  a) non permettere al fiume di riappropriarsi delle sue naturali aree di esondazione;
  b) impedire alle acque superficiali della zona urbana di defluire più lentamente verso il sottosuolo (subalveo), costituendo un drenaggio totalmente artificiale.

Il risultato è un più veloce deflusso delle acque (tempi di corrivazione più brevi) e una riduzione della sezione fluviale; per questo motivo a queste aree è stato attribuito un peso molto elevato, contrariamente ai centri rurali presenti alle alte quote.

### 5.2. *Compatibilità ambientale*

Ai fini della stabilità potenziale occorre analizzare come e con quale incidenza le strutture antropiche interagiscano; come è stato fatto per i vari fattori naturali, è necessario inserire la pesatura delle strutture per renderle omogenee e raffrontarle con gli altri fattori naturali.

Alle strutture antropiche è stato perciò fissato un peso uguale a 4.5, il quale, moltiplicato per il punteggio assegnato da 1 a 10 alle varie classi, determina il punteggio finale.

| CLASSE | INCIDENZA | PUNTEGGIO | PESO | PUNT. FINALE |
|---|---|---|---|---|
| I | Trascurabile | 2 | | 8 |
| II | Limitata | 4 | | 18 |
| III | Media | 6 | x 4,5 | 27 |
| IV | Forte | 8 | | 36 |
| V | Fortissima | 10 | | 45 |

Se la pesatura dei vari fattori naturali è stata relativamente facile, così invece non è stato per le strutture antropiche in quanto c'è una tale disparità di effetti modificanti la stabilità da rendere molto difficile il compito valutativo. Concettualmente poi equiparare, pur con pesi diversi, gli interventi dell'uomo con i fattori naturali potrebbe non sembrare corretto, ma sotto il profilo della stabilità geologica lo è, in quanto l'uomo fa pur sempre parte della natura e le sue creazioni sono ancorate ed interagenti con la struttura geologica del territorio.

Per quanto riguarda il peso delle strutture antropiche, è stato attribuito un valore relativamente basso considerando gli altri fattori naturali; la motivazione non è certo tanto dovuta al limitato potere destabilizzante delle attività umane quanto al rischio spesso di enfatizzare la capacità distruttiva dei suoi interventi sull'ambiente. Dovendo stabilire un peso, questo non poteva superare il valore scelto per gli altri fattori in quanto le strutture antropiche come intensità e ampiezza di effetti non sono pari ai fattori naturali.

Questo studio non intende dimostrare l'insensibilità dell'uomo o l'incapacità di intervenire sull'ambiente e nemmeno che ogni sua azione comporti un danno ecologico, come potrebbe sembrare guardando la carta del peso delle strutture antropiche; lo scopo è controllare le zone dove l'uomo e le sue strutture non sono in equilibrio.

Sovrapponendo la carta della stabilità potenziale alla carta del peso delle strutture antropiche e sommando i vari punteggi ci accorgiamo che la carta della stabilità potenziale si modifica: diverse aree facenti parte prima della classe ad instabilità media o forte sono passate, con quest'ultima carta tematica, ad una instabilità massima. Dall'ombreggiatura più o meno intensa assunta dalla carta di sintesi (fig. 5) dell'ambito territoriale di riferimento possono quindi emergere le diverse compatibilità d'uso che caratterizzano ciascuna porzione di territorio.

La carta di sintesi così ottenuta consente di individuare, secondo la scala di criteri di decisione, le destinazioni potenziali dell'area e le localizzazioni ottimali degli interventi. Il metodo si rivela adatto, soprattutto, alla definizione delle aree di esclusione, cioè delle porzioni di territorio non compatibili con ulteriori interventi in quanto dette aree si trovano in una delicatissima situazione di instabilità potenziale. Da un punto di vista strettamente geologico tali aree, oltre ad essere "bandite" da ulteriori interventi antropici, andrebbero bonificate in quanto aree a forte instabilità reale.

## 6. Rischio geologico ambientale Fiume Fella

Abitualmente nelle procedure di valutazione di impatto ambientale, ogni singolo caso non viene analizzato nella sua interezza; ciò che si valuta è il solo impatto netto, cioè la variazione prodotta dall'intervento sull'ambiente considerato. In molti casi però ha più importanza "l'impatto lordo", che è l'effetto dovuto al sommarsi dell'impatto del nuovo intervento con lo stato e le tendenze evolutive in atto. Nella manualistica sulla V.I.A. le situazioni ad alto rischio ambientale, in cui l'effetto complessivo fa prevedere che ci si troverà al di sotto o in prossimità della soglia critica, vengono indicate col termine "red flags" (bandiere rosse). La verifica dell'esistenza di red flag incontra diverse difficoltà: da un lato la mancanza di informazioni o di conoscenza scientifica del problema e dall'altro lato la incertezza nello stabilire quale sia la soglia al di là della quale la probabilità del verificarsi dell'incidente cessa di essere normale, poiché una certa quantità di rischio è associata a qualsiasi attività umana. A queste

problematiche si cercherà di dare una risposta considerando il sommarsi degli impatti su una situazione effettivamente esistente. Il caso che andremo ad analizzare nel dettaglio è tanto più interessante in quanto investe una situazione di particolare sensibilità: il fiume. Possiamo pensare alla vallata alpina come ad una disposizione di elementi strettamente concatenati ed interagenti, ordinati in una struttura piramidale. In tale contesto è di fondamentale importanza l'elemento all'apice in quanto ogni variazione che subisce la base si ripercuote poi su tutto il sistema andando in ultima istanza ad interagire con il vertice della piramide, che è il corso d'acqua principale. In altri termini, modificando gli elementi dei nostri bacini montani, (portata e sezione dei corsi d'acqua, impermeabilizzazione del bacino, copertura vegetale) si viene a cambiare l'intero regime idrico del fiume. Negli ultimi anni nel nostro paese si è potuto constatare come la concomitanza di piogge abbondanti, alta marea e scirocco abbiano stravolto in poche ore i nostri territori ed in particolare i nostri fiumi (Arno, Po, Tanaro, Adige, ...) con perdita di vite umane e tassi di pericolosità decisamente superiori al passato.

Spesso gli interventi dell'uomo vengono progettati ed eseguiti come se il territorio fosse a compartimenti stagni, dove una struttura o una costruzione non interagisce con l'ambiente circostante; un'opera è pensata fine a sé stessa, senza analizzare le seppure minime modifiche che ogni nuova struttura comporta. Questo modo di intervenire sull'ambiente porta a realizzare una serie di interventi sul territorio, i cui effetti implicano una sempre più difficile gestione degli eventi eccezionali, perché all'evento inconsueto si sommano le conseguenze delle piccole o grandi modifiche antropiche; sono queste che poi spesso determinano l'eccezionalità dell'evento. È indispensabile a questo punto, non trascurando però la memoria storica, analizzare gli aspetti idrologici per valutare in conclusione le condizioni critiche, in sezioni fluviali particolarmente antropizzate.

### *6.1. Aspetti idrologici del F. Fella*

G. Marinelli (1876) nota che il Canal del Ferro è spesso sede di nubifragi e di venti violenti. Infatti racconta testualmente che "tristemente memorabili furono per le piene del Canal del Ferro le annate 1746, 1747, 1773, 1837, 1851, 1885 e del 1891. Più dannosa delle altre sembra fu quella del 1747, nella quale ruppero il Pontebbana, colla rovina di 20 abitazioni a Pontebba, e il Resia, asportando il ponte di Resiutta. Terribile fu pure la piena del 1851, preparata da lunghe piogge e determinata da quelle dirottissime della notte fra l'uno e il due novembre; dalla via Pontebbana vennero asportati o diruti 25 ponti, fu asportato il ponte di Moggio".

Per meglio definire le portate di massima piena del F. Fella, ed in seguito le altezze massime del livello del fiume, è utile analizzare anche le precipitazioni massime: nel periodo 1930-1983 nella stazione di Moggio, in tre giorni dal 4 al 6 novembre 1966, sono caduti 444.4 mm di pioggia che rappresenta il 21.3% dei totali annui. Questi valori elevati

della piovosità non sono casi sporadici, ma una tendenza generale di tutto il basso bacino del Fella. Inoltre la capacità di trasformazione delle precipitazioni in deflussi efficaci (rapporto deflussi/afflussi) è molto elevata in questa area. I valori del coefficiente di deflusso sono pari a 0.88, su base annua, per la sezione del Fella a Chiusaforte. Il problema della determinazione dei valori di portata di piena, data la mancanza di misurazioni dirette, è stata affrontata con l'impiego della formula razionale basata sul concetto di tempo di corrivazione ed espresso sinteticamente come segue:

$$Q = a\,h\,S / t$$

dove: Q = portata di piena; a = coefficiente di deflusso; h = altezza di precipitazione; S = superficie del bacino; t = tempo di corrivazione.

Il calcolo delle massime portate con assegnato tempo di ritorno (T.R.) è stato calcolato in tre sezioni del F. Fella, in quanto sono disponibili misure di altezza idrometrica, indispensabili alla taratura degli idrogrammi di piena:

| **Sezione** | **t (ore)** | **T.R. = 50** | **T.R. = 100** | **T.R. = 200** |
|---|---|---|---|---|
| PONTEBBA | 4.4 | 460 | 510 | 562 |
| CHIUSAFORTE | 5.4 | 570 | 635 | 695 |
| MOGGIO | 6.9 | 1188 | 1276 | 1378 |

Per analizzare questi valori e la loro incidenza sulla sicurezza dell'area è indispensabile rapportarli alle varie sezioni fluviali "critiche" con prestabilite velocità della corrente (5-10-15 m/sec) come vedremo nel seguente paragrafo.

*6.2. Analisi delle sezioni fluviali critiche*

Le sezioni fluviali prese in esame, per la conformazione morfologica e la particolare antropizzazione, sono (fig. 4):
- sezione A-A, F. Fella tra le località di Chiusaforte e Resiutta (ponte Peraria);
- sezione B-B, F. Fella, in corrispondenza del ponte che conduce a Moggio Udinese.

I grafici (fig. 6) mettono in relazione le diverse velocità dell'onda di piena, (5-10-15 mc/sec, stimate per questo tratto di alveo), con le relative altezze massime idrografiche riferite alla portata di piena, con tempo di ritorno di 200 anni. Per meglio visualizzare i risultati, a fianco dei grafici sono stati riportati dei riferimenti strutturali esistenti nelle sezioni considerate.

Di particolare interesse risulta la sezione di Moggio, in quanto in condizioni di elevate portate del fiume Aupa, la velocità della corrente del Fella può subire un rallentamento, superando l'argine a protezione della cartiera situata sulla sponda destra del fiume, come è visibile dalla fig. 6 (livello L1). I calcoli delle portate di piena sono stati eseguiti non tenendo conto del trasporto solido e nemmeno della diminuzione dei tempi di corrivazione dovuti all'ulteriore

cementificazione (successiva ai calcoli di portata) e antropizzazione dell'area; andrebbero quindi aumentati del 10% circa.

## 7. Considerazioni conclusive

Le diverse caratteristiche geologiche e antropiche messe in evidenza nei capitoli precedenti permettono di trarre alcune considerazioni sul comportamento dell'area dal punto di vista dell'impatto geologico. Si è visto come il bacino del Fella sia interessato da notevoli precipita-

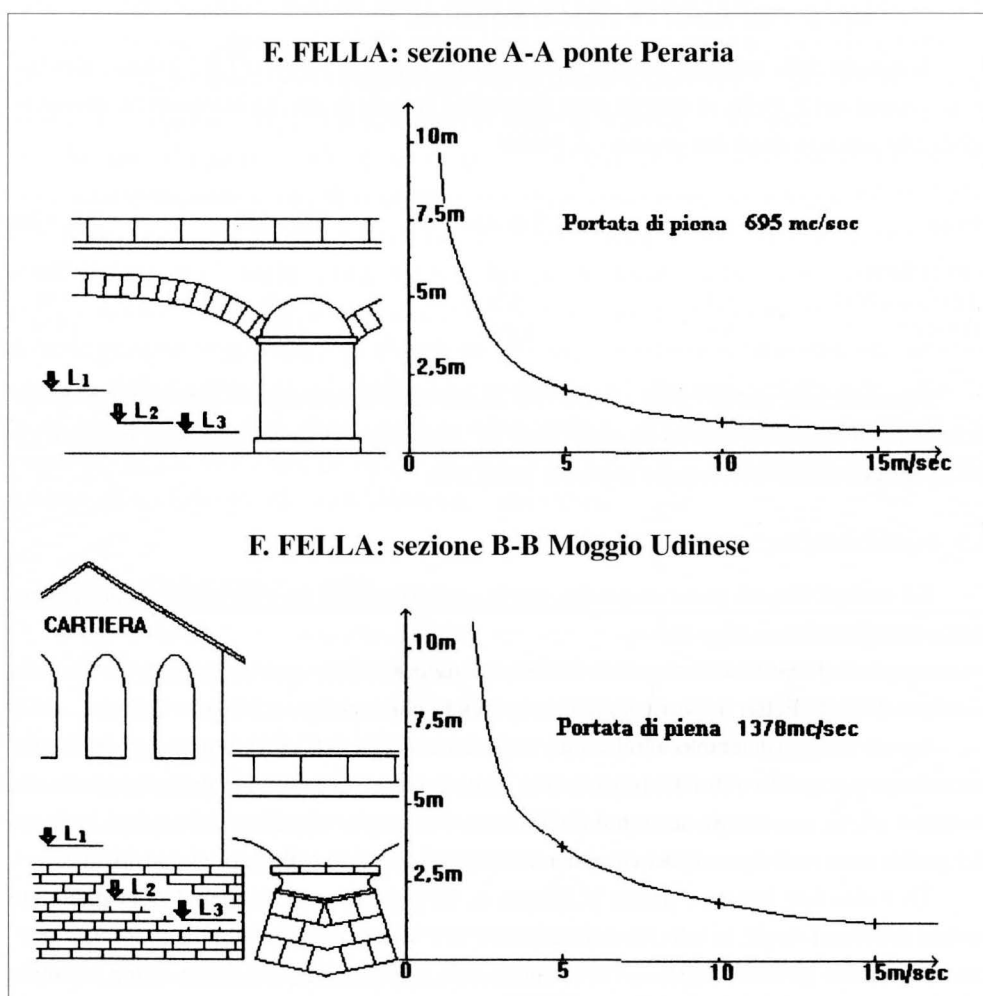



Fig. 6 - Livelli di massima piena con tempi di ritorno di 200 anni.
- *Levels of maximum flow with return times of 200 years.*

zioni, da un coefficiente di deflusso elevato e come anche in tempi remoti sia stato colpito da diverse inondazioni. A questo quadro generale, dettato dalle condizioni naturali, si aggiunge l'intervento dell'uomo, con costruzioni che pongono vincoli al libero deflusso delle acque (le opere presenti nelle due sezioni considerate nella fig. 6, hanno un ingombro medio pari al 18% della sezione totale) ed anche con l'inserimento di manufatti tendenti alla diminuzione dei tempi di corrivazione. L'uomo ha modificato sensibilmente non soltanto il paesaggio naturale, soprattutto con la costruzione dell'autostrada, ma anche le caratteristiche idrogeologiche dell'area.

Gli effetti di tali modifiche saranno visibili principalmente proprio sul corso d'acqua, il quale inevitabilmente ricercherà un nuovo equilibrio; la realizzazione di questa tendenza avverrà a discapito dell'ambiente in cui oggi è inserito il canale naturale, ormai modificato, del F. Fella. Conseguentemente soprattutto le strutture direttamente responsabili della trasformazione ambientale saranno coinvolte, con ingenti danni, nel nuovo equilibrio. Di fondamentale importanza, per non incentivare un possibile processo distruttivo, sarà non intervenire con ulteriori infrastrutture sull'ambiente già notevolmente antropizzato e praticare una corretta gestione del territorio tramite:

a) prelievo controllato di inerti in alveo;

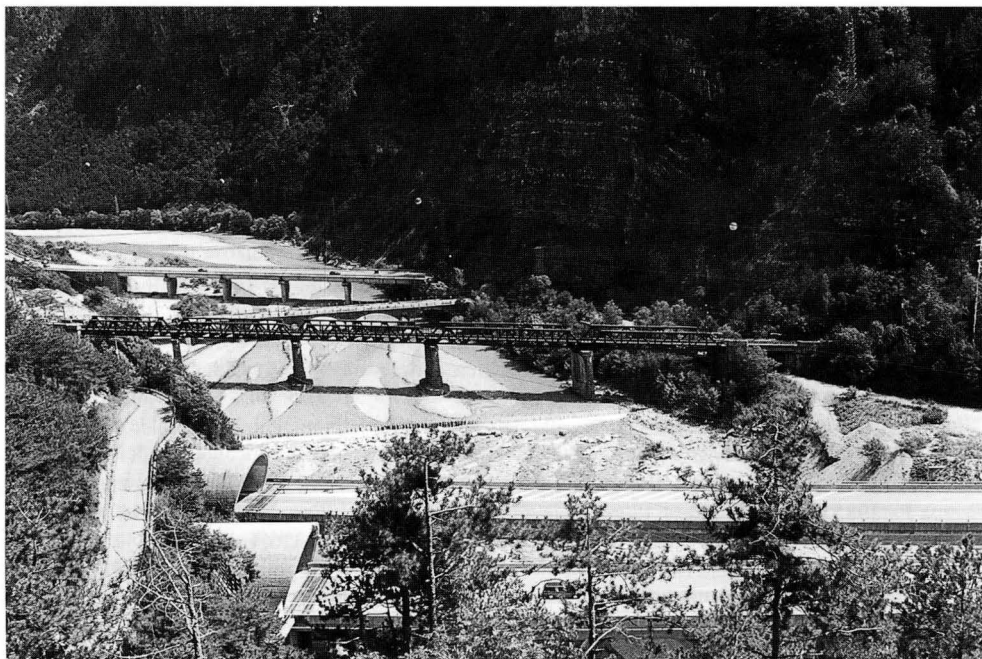



Fig. 7 - Sono visibili le pile dei quattro ponti disposti quasi paralleli.
- *The piles of the four bridges (almost parallel) are visible.*

b) controllo della cementificazione lungo tutto il bacino;
c) incentivazione dell'attività umana nelle aree abbandonate;
d) predisposizione dei piani di bacino, tenendo conto di tutte le modifiche apportate nel territorio, sia per programmare gli interventi sia per individuare le aree soggette a rischio di esondazione.

*Manoscritto pervenuto il 25.VII.1995.*

**Ringraziamenti**

Gli autori ringraziano la dott.sa Lucia Piani per la preziosa collaborazione.

*SUMMARY* – In this study, using various basic thematic maps and superposing them (environmental compatibility map), we define some unstable areas not suitable for further works, except works of reclaimed land. The ultimate environmental compatibility map shows us accurate pieces of information about the instability degree of the area. It can be an important instrument for environmental planning. At last, with the rates of maximum flow, we estimate the risk of flood in two sections of the river where public and private works weigh on the safety of the territory.

**Bibliografia**

AUTORI VARI, 1977 - Guida alla realizzazione di una carta della stabilità dei versanti. *Regione Emilia-Romagna*, pp. 69, Bologna.

AUTORI VARI, 1991 - Le emergenze geologiche e geomorfologiche delle Marche. *Regione Marche*, pp. 711, Ancona.

ALBERTI M., BETTINI V., BOLLINI G. & FALQUI E., 1988 - Metodologie di valutazione dell'impatto ambientale. *CLUP*, pp. 220, Milano.

BETTINI V., 1990 - L'analisi ambientale. *CLUP*, pp. 400, Milano.

BRESSO M., GAMBA G. & ZEPPETELLA A., 1992 - Valutazione ambientale e processi di decisione. *La Nuova Italia Scientifica*, pp. 211, Roma.

CERETTI E., 1965 - La geologia del M. Plauris (Carnia). *Giorn. Geol.*, 33: 1-50, Bologna.

CARULLI G.B. & SEMENZA E., 1987 - Carta geologica della zona tra il T. Chiarzò e il Fella (Alpi Carniche). *Giorn. Geol.*, 49 (1): 1-32, Bologna.

CASTELLARIN A. & VAI G.B., 1982 - Guida alla geologia del Sudalpino centro-orientale. *Guide Geol. Reg. S.G.I.*: 337-357, Bologna.

DESIO A., 1927 - Evoluzione del bacino del Fella. *Atti Soc. It. Sc. Nat.*, 45: 205-461, Pavia.

FAZZINI P., 1985 - Basi e progressi di geologia ambientale in Italia. *Pàtron Editore*, pp. 147, Bologna.

MARINELLI G., 1894 - Guida del Canal del Ferro. *Soc. Alp. Friulana*, pp. 326, Udine.

MUSCIO G., VAIA F. & ZUCCHINI R., 1984 - Il conoide del T. Travasans (Moggio Udinese - Alpi Carniche). *Gortania - Att. Museo Friul. Storia Nat.*, 5 (1983): 5-14, Udine.

PANIZZA M., 1972 - Schema di leggenda per carte geomorfologiche di dettaglio. *Bol. Soc. Geol. It.*, 92 (1): 43-51, Milano.

PECILE A., 1988 - Effetti ambientali e socioeconomici dell'azione pianificatoria in ambienti territoriali di tipo chiuso interessati da grandi opere infrastrutturali. *Tesi di laurea inedita*, Udine.

REGIONE AUTONOMA FRIULI-V.G., 1986 - Studio sull'aspetto idrologico attuale del Fiume Fella. *Dir. Reg. LL. PP. Ser. Idraulica*, Trieste.

SELLI R., 1963 - Schema geologico delle Alpi Carniche e Giulie occidentali. *Giorn. Geol.*, 30: 1-136, Bologna.

VAIA F., 1980 - Erosione lineare ed erosione areale lungo i conoidi del T. Travasans (Moggio Udinese-Friuli): relazione con fenomeni di tettonica recente. *St. Tren. Sc. Nat.*, 57: 15-26, Trento.

VENZO G.A. & LARGAIOLLI T., 1968 - Bacino del T. Chieppena. *Mem. Museo Tridentino di St.Nat.*, 17: 1-104, Trento.

ZEPPETELLA A., 1992 - Valutazione ambientale e processi di decisione. *La Nuova Italia Scientifica*: 11-207, Roma.

## Appendice

Nell'estate 1996 le forti precipitazioni, che si sono verificate nell'alta Italia e in particolare, come spesso accade in questi casi, in Friuli e in Carnia, hanno in qualche modo confermato quanto sostenuto e puntualizzato in questo lavoro. L'ipotesi di alluvione, per colmamento di canali non ripuliti e per convogliamento del carico solido nel collettore ridimensionato, si è concretizzata anche troppo rapidamente. Si può ritenere che essa abbia anche sorpreso gli addetti. L'innalzamento del livello del Fella, seguibile a vista, addirittura con due picchi di piena nello steso giorno, tanto rapida fu l'alimentazione da parte dei sottobacini, si accompagnava all'incremento della portata solida. Decine di migliaia di metri cubi di sedimento con diversa granulometria, compresi i diametri maggiori, sono stati convogliati a valle dalle aste minori e successivamente dal Fella stesso.

Solo dai tratti di autostrada coinvolti da questa dinamica sono stati eliminati successivamente almeno 20.000 mc di materiale sciolto. Manufatti privati e coltivi sono stati asportati dalle acque ancora in grado di erodere essendo alimentate anche da fonti prossimali a ciascuna tratta e quindi poco impegnate. Più o meno evidenti strutture di conoide si sono riproposte durante questi eventi in corrispondenza di confluenze non necessariamente importanti geograficamente. I sottopassi delle due arterie principali sono stati per lo più rapidamente ingorgati, con debordamento sulle sedi stradali. Il che ha imegnato numerosi mezzi di sgombero pubblici e privati, coinvolti anche nel recupero degli automezzi, soprattutto pesanti, travolti dall'erosione delle aree di parcheggio prossimali all'alveo. Molta parte del carico solido fu costituito dai prodotti dell'erosione svoltasi in precedenza sulle masse rocciose clastiche o carbonatiche tettonizzate e, durante questi eventi meteorici, a danno delle pendici più acclivi ancora apparentemente stabili. In altre parole, l'accelerazione dei processi erosivi durante l'evento ha incrementato i volumi di sedimenti già esistenti lungo le aste affluenti, a regime periodico o occasionale, mettendo a disposizione delle acque di piena un enorme tributo solido di facile mobilizzazione in funzione dell'elevatissima energia fornita dalle elevate pendenze e dal carico liquido eccezionale.

Anche al di fuori delle aree di diretta competenza dei corsi d'acqua la saturazione dei pori nelle coperture sciolte e delle fratture nelle masse rocciose affioranti sui versanti ha incrementato il rilascio dei corpi instabili e definitivamente destabilizzati con moto più o meno pronunciato verso valle.

Sulle superfici a prato prevalente decine e decine sono state le forme di scoscendimento e di decorticamento per caduta delle resistenze nel deposito sciolto sotto la cotica erbosa. Incalcolabili i singoli crolli di volumi rocciosi unitari. Il fondovalle del Fella è stato invaso da una congerie di sedimenti che richiederà tempi lunghi per il suo smaltimento,sia naturale che eventualmente artificiale. Gli impedimenti descritti ne hanno favorito la concentrazione e il trasporto e in seguito ne hanno reso difficile la ripresa in carico da parte delle acque in fase decrescente della piena.

Situazione difficile, dunque, quella creata dai fenomeni meteorici; tuttavia non impossibile da prevedersi, come si è dimostrato, con una accurata valutazione della potenzialità dei processi evolutivi

chiaramente in atto in questo bacino e dei presupposti geomorfologici che ne rappresentano l'insieme delle cause preparatrici. L'adozione di standard estrapolati da altre aree con diverse caratteristiche appare controproducente soprattutto in termini di rischio geologico, il cui valore in questo caso risulta elevato. Forse troppo e di certo inutilmente.

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:
- Dr. Ennio Battello
  Via della Statua 25, I-33050 TERENZANO (UD)
- Prof. Franco Vaia
  Dipartimento di Scienze Geologiche, Ambientali e Marine
  Università degli Studi di Trieste
  Via Weiss 1, I-34127 TRIESTE

**Fig. 2 - Carta geomorfologica.**
- *Geomorphologic map.*

Stralcio del foglio n. 018 "Alpi Carniche Orientali - Canal del Ferro" della Casa Editrice Tabacco (autorizzazione alla riproduzione gentilmente concessa in data 11.06.1997). Controllato ai sensi della Legge 2/2/1960 n. 68. Nulla-osta alla diffusione n. 357 in data 27/8/97.

**Fig. 3 - Carta della stabilità potenziale.**
*- Potential stability map.*

...alcio del foglio n. 018 "Alpi Carniche Orientali - Canal del Ferro" della Casa Editrice Tabacco (autorizzazione alla riproduzione gentilmente concessa in data 11.06.19...
...ntrollato ai sensi della Legge 2/2/1960 n. 68. Nulla-osta alla diffusione n. 357 in data 27/8/97.

## Fig. 4 - Carta del peso delle strutture antropiche.
*- Map of the weight of private and public works.*

ılcio del foglio n. 018 "Alpi Carniche Orientali - Canal del Ferro" della Casa Editrice Tabacco (autorizzazione alla riproduzione gentilmente concessa in data 11.06.1997)
ıtrollato ai sensi della Legge 2/2/1960 n. 68. Nulla-osta alla diffusione n. 357 in data 27/8/97.

| GORTANIA - Atti Museo Friul. di Storia Nat. | 18 (1996) | 33-40 | Udine, 31.III.1997 | ISSN: 0391-5859 |
| --- | --- | --- | --- | --- |

G. Muscio

# PRELIMINARY NOTE ON A SPECIMEN OF PROLACERTIFORMES (REPTILIA) FROM THE NORIAN (LATE TRIASSIC) OF PREONE (UDINE, NORTH-EASTERN ITALY)

## *DESCRIZIONE PRELIMINARE DI UN PROLACERTIFORME (REPTILIA) DAL NORICO DI PREONE (UDINE, ITALIA NORD-ORIENTALE)*

**Abstract** - A new Prolacertiform (Reptilia) from the Norian (Late Triassic) of Preone (Udine, North-Eastern Italy) is described. It is a reptile of medium size, vertebral column composed of ?9 cervical, ?14 thoracic, 2 sacral and more than 13 caudal vertebrae; the cervical vertebrae are elongate. The dentition includes a typical elongate tooth with a flat multicusped crown. The specimen is preliminarly allocated to the genus ***Langobardisaurus***, with the specific denomination ***tonelloi***.
**Key words**: *Langobardisaurus*, Reptilia, Norian, Friuli, Italy.

**Riassunto breve** - *Viene descritto un nuovo Prolacertiforme (Reptilia) proveniente dai depositi del Norico di Preone (Udine, Italia Nord-Orientale). Si tratta di un rettile di media taglia; la colonna vertebrale è composta da ?29 vertebre cervicali, ? 14 toraciche, 2 sacrali ed almeno 13 caudali. La dentizione include un caratteristico dente allungato, multicuspidato. Allo stato attuale degli studi si ritiene opportuno assegnare questo esemplare preliminarmente al genere* **Langobardisaurus**, *con la denominazione specifica* **tonelloi**.
**Parole chiave**: Langobardisaurus, *Reptilia, Norico, Friuli, Italia.*

## Introduction

At the end of 1989 Mr. Ruggero Tonello from Montenars donated a fossil which came from the vicinity of Preone (Udine) to the Museo Friulano di Storia Naturale in Udine. The fossil was a reptile, preserved on two blocks of light brown dolomite: it appeared to be preserved mainly on the bigger slab and only partly on the smaller one. Most of the skeleton was covered by dolomite and it was obvious that complex preparation was necessary to clean and consolidate the specimen.

Because of the importance and uniqueness of this find, the specialist staff of the Staatliches Museum für Naturkunde of Stuttgart was assigned the task of preparation. Dr. Wild of Stuttgart Museum and the author agreed that the best option would be to glue the two blocks together again and to prepare them in full relief, paying particular attention to the skull. Before preparing the fossil in this way, full photographic documentation was undertaken, as

this kind of restoration will not allow a later study of details, e.g. especially of the dentition.

Recrystallization has prevented perfect preservation of the bones, but the final result of the restoration and preparation was successful, revealing many interesting skeletal details. The osteology of the specimens of Prolacertifomes kept in the Museo Friulano di Storia Naturale of Udine will be described in detail in a future publication.

## Geological setting

This new reptile comes from the "Dolomia di Forni" of Seazza creek valley (Preone, Udine), which is dated to be Alaunian (Middle Norian) in age on the basis of its conodont content (ROGHI et al., 1995). The "Dolomia di Forni" is composed of dolostones whose colours vary from dark to light brown. The beds vary from well stratified (a few centimeters to several decimeters thick) to thiney stratified, with dolomitic intraclasts interpreted as turbiditic or debris flow deposits (DALLA VECCHIA, 1991).

Other reptiles from these units which have already been described in the literature include: *Megalancosaurus preonensis*, ? *Langobardisaurus rossii*, *Preondactylus buffarinii* and *Eudimorphodon rosenfeldi*. (DALLA VECCHIA, 1991; 1994; 1995; DALLA VECCHIA et al., 1989; 1991; DALLA VECCHIA & MUSCIO, 1991). A complete list of the fossil vertebrates from this formation can be found in SIRNA, DALLA VECCHIA, MUSCIO & PICCOLI (1994); in this publication the specimen described here is indicated as "*Macrocnemus*".

## Systematic Paleontology

| | |
|---|---|
| Class | Reptilia |
| Infraclass | Archosauromorpha |
| Plesion | Prolacertiformes |
| Genus | *Langobardisaurus* RENESTO, 1994 |
| Type species: | *Langobardisaurus pandolfii* RENESTO 1994 |

### Langobardisaurus ? tonelloi n. sp.

Synonimy: «*Macrocnemus*» in SIRNA et al. (1994), p. 263.
Derivatio nominis: dedicated to the discoverer, Ruggero Tonello from Montenars (Ud).
Holotype: n. 1921 MFSN (Museo Friulano di Storia Naturale, Udine).
Horizon: Lower member of «Dolomia di Forni» (sensu DALLA VECCHIA, 1991), Alaunian 2/3, Norian (Late Triassic) (ROGHI et al., 1995).
Locality: Seazza creek Valley, Preone, Udine, Friuli-Venezia Giulia.
Diagnosis: Prolacertiform reptile of medium size: vertebral column composed of ?9 cervical, ?14 thoracic, 2 sacral and more than 13 caudal vertebrae; cervical vertebrae are elongate. Dentition includes a typical

elongate tooth, with a flat multicusped crown (in total several dozens of small cusps), followed by tricusped teeth which become smaller from the back to the front of the maxilla and lower jaw; conical teeth sharp on the posterior end of the dentary. The ratio of humerus to femur lenghts is 0,75. Hind limbs remarkably stronger than anterior ones. Phalangeal formula of the manus 2 3 5(4) 5 4(3) and for the pes 2 3 4 5(4) 3. Metatarsal and metacarpal length increasing from I to IV; metatarsal V short and compressed.

## Osteological characteristics

The specimen is nearly complete and is preserved in dorsal view. The anterior part of the vertebral column is partly disarticulated and is bent backwards together with the skull. The latter is exposed in right lateral view. The shoulder girdle is fragmentary and the right forelimb is missing (a part of the humerus is preserved). The pelvic girdle and hind limbs are fully articulated. The distal part of the tail is missing. The complete length of the animal is estimated to be about 40 cm.

### *Skull and dentition*

The skull is elongate, triangular in lateral view and posseses a wide orbital opening. The total length of the skull is 48 mm. The lower jaw and upper jaws are clearly recognizable; some of their teeth are well preserved. The lower jaw is 38 mm long. The dentary carries an elongate

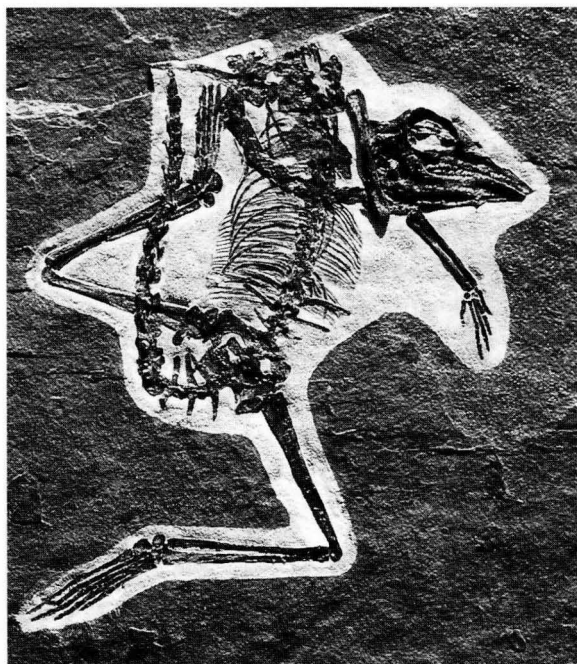



Fig. 1 - *Langobardisaurus ? tonelloi.*
- **Langobardisaurus ? tonelloi.**

posterior multicuspidate tooth of 5 mm lenght and with dozens of small cusps, this is followed posterior-anteriorly by 5 tricusped teeth decreasing in lenght, then there are another 4 or 5 smaller tricusped teeth. Some sharp conical teeth (possibly 5) are visible on the anterior part of the dentary they are partly covered by skull bones.

On the maxilla an elongated tooth is developed, very similar to the one in the lower jaw to which it corresponds. A part of the strong fang is also visible: some fifteen cusps can be counted on the outer edge, whereas about ten are visible on the lower surface of this tooth. There are following four tricusped teeth on the upper jaw whose dimensions decrease anteriorly, they appears to be covered by skull elements.

*Vertebral column*

The articulation between the skull and the cervical vertebral column is not visible because of the backward distortion of the vertebral column and the position of the right humerus, which covers the occiput.

The cervical vertebrae are elongate: their length is about 10-12 mm. Although the first vertebra is not visible and part of the cervical vertebral column is not preserved, there is space to accommodate at least 8 or 9 cervical vertebrae. Some of the cervicals are preserved in medial section: they are procoelous, and do not present apophyses or other processes, as a result of the preservation.

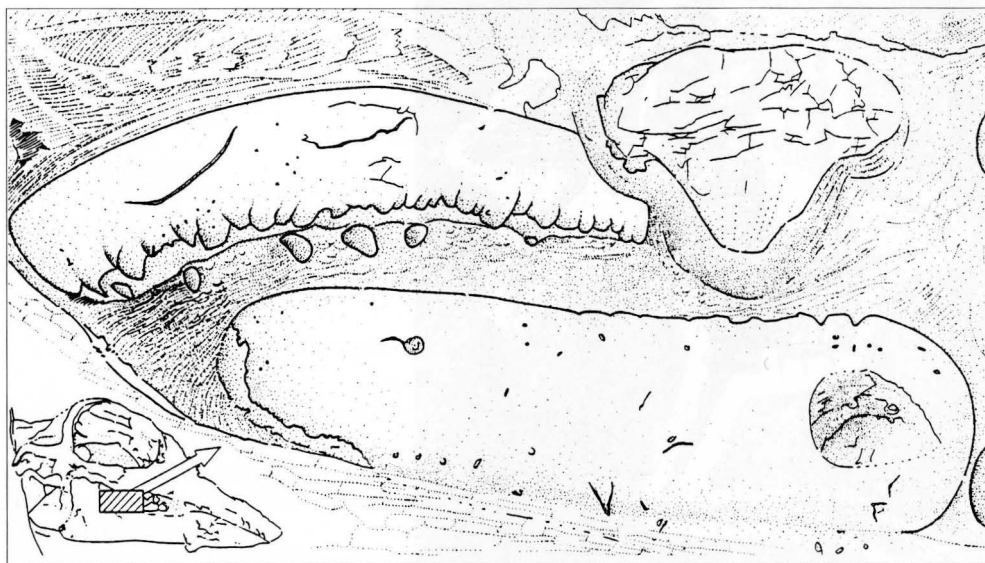



Fig. 2 - Detail of the dentition of ***Langobardisaurus ? tonelloi***.
- *Particolare della dentizione di* **Langobardisaurus ? tonelloi.**

There are at least 14 dorsal vertebrae, but the anterior representatives are badly preserved and partially covered by cervicals and by a small patch of organic material which probably represents the stomach contents. The posterior dorsal vertebrae are recognizable. The last four are amphicoelous, carrying elongated transverse processes and decreasing in length caudally. About ten pairs of ribs can be seen; they are bent and elongated. There follow two sacral vertebrae with flat and wide transverse processes.

The first three caudal vertebrae show transverse processes which tend to become shortened and reduced. They do not have a marked neural spine. The succeeding vertebrae become more elongate and the transverse processes reduce posteriorly after the 4th and 5th caudal vertebrae becoming vestigiae in the following vertebrae. The caudal vertebrae show well developed pre- and postzygapophyses.

The anterior part of the tail is visible in dorsal view and then in lateral view, due to torsion. At least 15 caudal vertebrae are recognizable, but the distal part of the tail is absent.

*Forelimb*

The right forelimb is complete but disarticulated. The humerus covers the posterior part of the skull and the cervical region of the vertebral column. Only the humerus is preserved from the left limb.

The right limb shows an elongate, sturdy humerus, detached from the shoulder girdle. Radius, ulna and manus are minimally disarticulated. It is evident that in this limb the interosseous space is extremely reduced, a feature also true of the hindlimb.

Ther ulnar has a circular section and it is rather developed, while the radial, with a quadrilateral shape is considerably reduced; it is alse recognizable an elogate central, elongated and stout metacarpals whose length increases from I to IV, and subsequently decreases in V, which is about as long as I.

The osseous material is recrystallized and the bones are fragmentary, preventing a reconstruction of the phalanges. In the 1st digit the end phalanx is claw-shaped, whereas in the other digits the end phalanges are rounded. The phalangeal formula for the manus appears to be 2 3 5(4) 5 4(3).

| **skeletal elements** | **measurements in mm** |
|---|---|
| humerus length | 36.5 |
| humerus proximal width | 5.0 |
| humerus distal width | 6.0 |
| radius | 27.0 |
| ulna | 26.5 |
| metacarpal III | 8.0 |
| metacarpal IV | 9.0 |

Tab. I - Measurements of the forelimb.
- *Misure relative all'arto anteriore.*

*Hindlimb*

The right limb is complete and well preserved, whereas on the left side the proximal part of the femur is covered by the pelvic girdle. The left hindlimb is partly disarticulated and covered by caudal and sacral vertebrae. In the right limb, the distal parts of tibia and fibula are partly obscured by the tail.

The femur is strong and elongated, the tibia is longer than the fibula.

The right pes presents a calcaneum with circular section, an elongate astragalus and a quite reduced centrale. The distal tarsals are present but are not easily recognizable. Metatarsal V is short and compressed and measures 5 mm long. The other metatarsals are elongate; their length increases from I to IV (from16,5 to 24 mm). The first phalanx of the fourth toe is 21 mm long.

The phalangeal formula of the pes seems to be 2 3 4 5(4) 3. The last phalanx is slightly bent and ends in a sharp tip. As a consequence of the preservation, the articular facets between the phalanges are not clearly distinguishable and it is not possible to recognize the formula in the left hindlimb because its distal end is missing.

The left pes presents a much better preserved metatarsal area: the calacaneum is circular in shape and there is a strong and elongated astragalus. Metatarsal V is enlarged in its central part and its distal end is concave. This might be due to deformation caused by a compaction onto an underlying bony fragment. The distal part of metatarsal V is slightly bent. Metatarsals I-IV and the phalanges are badly preserved and partly missing.

| | **measurements in mm** | |
|---|---|---|
| **skeletal elements** | **right** | **left** |
| femur length | 48.5 | 49.0 |
| femur proximal width | 6.5 | 7.0 |
| femur distal width | 2.5 | 3.0 |
| fibula | 42.5 | 43.0 |
| tibia | 46.0 | 45.5 |
| metatarsal III | 22.0 | 22.0 |
| metatarsal IV | 24.0 | - - |

Tab. II - Measurements of the hindlimb.
- *Misure relative all'arto posteriore.*

## Systematic conclusions

Preliminary study of MFSN 1921 reveals several similarities with members of the plesion Prolacertiformes CAMP, 1945. In the description of another prolacertiform from this same area (BIZZARINI & MUSCIO, 1995), it has been pointed out that the genera which can be referred to are *Macrocnemus*, *Tanystropheus* and *Langobardisaurus*. As far as the latter genus is concerned, it should be borne in mind that there are substantial differences between *L. pandolfii* RENESTO, 1994 and *L. ? rossii* BIZZARINI & MUSCIO, 1996.

In some respects the specimen described above seems to lie close to *Langobardisaurus*, whereas other characteristics suggest a position intermediate between *Langobardisaurus* and *Macrocnemus* (for instance, as far as the limb length in *L. pandolfii* and in *L. ? rossi*, the humerus and femur are, respectively, longer than the radius and tibia, with a ratio varying between 1.5 and 1.2, while in *Macrocnemus* these ratios are 1.06-1.08 for humerus/radius and 0.90-0.98 for femur/tibia, cfr. tab. III).

The phalangeal formulae of the new specimen appear substantially different to those of *Langobardisaurus pandolfii*, *L. ? rossi* or *Macrocnemus* but, as already mentioned, these parts are preserved in a way which do not allow definite counting. The dentition is very significant because of the unique elongate, strong multicuspidate tooth; this tooth is not known in any of the genera mentioned above. Therefore, at this initial stage of the study, it seems appropriate to tentatively attribute this specimen to the genus ***Langobardisaurus***, with the specific denomination ***tonelloi***. A detailed examination of the features and habitat of this specimen lies outside the aims of this publication. However, it is possible to suggest areas for further work. For instance, dental features - as they appear in this specimen - suggest a varied diet, as pointed out for *L. ? rossii* (Bizzarini & Muscio, 1995) rather than an insectivorous diet as suggested for *L. pandolfii* (Renesto, 1994). Also, the limb structure might indicate that this reptile's habits were not exclusively terrestrial.

| | ***L.? tonelloi*** | ***L.? rossii*** | ***L. pandolfii*** | ***Macrocnemus*** | ***Tanystropheus*** |
|---|---|---|---|---|---|
| *font* | | Bizzarini & Muscio, 1995 | Renesto, pers. com. | Rieppel, 1989 | Wild, 1973 |
| lenght of the specimen | >40 cm | 40 cm | | | |
| lenght of the skull | 48 mm | 35 mm | | | |
| humerus | 36.5 mm | 35.5 mm | | | |
| radius | 27 mm | 23 mm | | | |
| ulna | 26.5 mm | 26 mm | | | |
| metacarpal III | 8 mm | 7 mm | | IV>>III | III>IV |
| metacarpal IV | 9 mm | 7 mm | | | |
| femur | 48.7 mm | 40 mm | | | |
| femur distal width | 2.7 mm | | | | |
| femur prox. width | 6.7 mm | | | | |
| fibula | 42.5 mm | 23 mm | | | |
| tibia | 45.7 mm | 27 mm | | | |
| metatarsal III | 22 mm | | | IV>>III | III>IV |
| metatarsal IV | 24 mm | | | | |
| humerus/femur | 0.75 | 0.89 | 0.66 | 0.76-0.80 | 0.64-0.78 |
| humerus/radius | 1.35 | 1.54 | 1.5 | 1.06-1.08 | |
| femur/tibia | 1.06 | 1.48 | 1.16-1.19 | 0.98-0.90 | 1.16-1.39 |
| humerus/metacarpal III | 4.56 | 5.07 | 7.2 | | |
| humerus/metacarpal IV | 4.05 | 5.07 | | 3.70 | |
| femur/metatarsal III | 2.21 | | 2,6 | | |
| femur/metatarsal IV | 2.03 | | | 1.82-2.01 | |
| manus phal. formula | 2, 3, 5(4), 5, 4(3) | 2, 3, 3, 4, 3 | 2, 3, 4, 5, 3 | 2, 3, 4, 5, ?3 | 2, 3, 4, 4, 3 |
| pes phal. formula | 2, 3, 4, 5(4), 3 | | 2, 3, 4, 5, 3 | | 2, 3, 4, 5, 4 |

Tab. III - Morphometric comparison between the skeleton of *Langobardisaurus*, *Macrocnemus* and *Tanystropheus*.
- *Tabella di comparazione fra le misure scheletriche di* Langobardisaurus, Macrocnemus *e* Tanystropheus.

A revision of all prolacertiform reptiles from the Upper Triassic of the Alps is needed, both for a clarification of their systematic positions, and discussion of their taphonomy, palaeoecology and functional morphology.

*Manoscritto pervenuto il 25.X.1996.*

**Acknowledgments**

Special thanks go to Ruggero Tonello for the attention given to the Museum of Udine and his kind cooperation and to Fabio Marco Dalla Vecchia (Udine) and Rupert Wild (Stuttgart) for suggestions and reviewing the draft manuscript. Thanks also to Silvia Barbina (Udine) and Chris Duffin (London) for correcting the English text and to Luca Lapini for the drawing.

**Bibliography**

Bizzarini F. & Muscio G., 1995 - Un nuovo rettile (Reptilia, Prolacertiformes) dal Norico di Preone (Udine, Italia nordorientale). Nota preliminare. *Gortania - Atti Mus. Fr. St. Nat.*, 16: 67-76, Udine.

Carroll R. L., 1988 - Vertebrate paleontology and evolution. *Freeman & Co*, pp. 698.

Dalla Vecchia F. M., 1991 - Note sulla stratigrafia, sedimentologia e paleontologia della Dolomia di Forni (Triassico superiore) nella Valle del Rio Seazza (Preone, Friuli-Venezia Giulia). *Gortania - Atti Mus. Friul. St. Nat.*, 12: 7-30, Udine.

Dalla Vecchia F. M., 1994 - Studio sugli Pterosauri triassici con note sulla loro datazione, habitat e storia evolutiva. *Unpublished PhD dissertation*, Univ. cons. Modena, Bologna, Firenze e Roma (tut. F. Russo, cotut. R. Wild), pp. 249.

Dalla Vecchia F. M., 1995 - A new Pterosaur (Reptilia, Pterosauria) from the Norian (Late Triassic) of Friuli (Northeastern Italy). Preliminary note. *Gortania - Atti Mus. Fr. St. Nat.*, 16: 59-66, Udine.

Dalla Vecchia F. M. & Muscio G., 1991 - I fossili della Dolomia di Forni. *Paleocronache*, 1991 (1): 9-19, Milano.

Dalla Vecchia F. M., Muscio G. & Tintori A., 1990 - Le ittiofaune del Norico delle Prealpi Carniche. In: Tintori A., Muscio G. & Bizzarini F. (eds.) - Pesci fossili italiani. Scoperte e riscoperte: 37-48, Milano.

Dalla Vecchia F. M., Muscio G. & Wild R., 1989 - Pterosaur remains in a gastric pellet from the Upper Triassic (Norian) of Rio Seazza Valley (Udine, Italy). *Gortania - Atti Mus. Fr. St. Nat.*, 11: 121-132, Udine.

Renesto S., 1994 - A new Prolacertiform reptile from the Late Triassic of Northern Italy. *Riv. It. Paleont. Strat.*, 100: 285-306, Milano.

Rieppel O., 1989 - The hind limb of *Macrocnemus bassanii* (Reptilia, Diapsida): development and functional anatomy. *Journ. Vert. Paleont.*, 9: 373-387, Lawrence.

Roghi G., Mietto P. & Dalla Vecchia F. M., 1995 - Contribution to the conodont biostratigraphy of the "Dolomia di Forni" (Upper Triassic, Carnia, N Italy). *Mem. Sc. Geol.*, 47: 125-134, Padova.

Sirna G., Dalla Vecchia F. M., Muscio G. & Piccoli G., 1994 - Catalogue of Paleozoic and Mesozoic vertebrates and vertebrates localities of the Tre Venezie Area (Nort-Eastern Italy). *Mem. Sc. Geol.*, 46: 255-281, Padova.

Wild R., 1973 - Die Triasfauna der Tessener Kalkalpen XXIII. *Tanystropheus longobardicus* (Bassani) (Neue Ergebnisse). *Abh. Schweiz. Palaeont. Ges.*, 95: 1-162, Basel.

Indirizzo dell'Autore - Author's address:
- Dr. Giuseppe Muscio
Museo Friulano di Storia Naturale
via Grazzano 1, I-33100 UDINE

| GORTANIA - Atti Museo Friul. di Storia Nat. | 18 (1996) | 41-68 | Udine, 31.III.1997 | ISSN: 0391-5859 |
|---|---|---|---|---|

P. CARVALHO

# MICROCLIMATE AND DIVERSITY OF CRYPTOGAMIC EPIPHYTES IN A KARST DOLINE (TRIESTE, NE ITALY)

## *VARIAZIONI DELLA DIVERSITÀ FLORISTICA DELLE CRITTOGAME PRESENTI IN UNA DOLINA CARSICA E SUA DIPENDENZA DA FATTORI MICROCLIMATICI*

**Abstract** - 212 relevés of epiphytic cryptogamic vegetation (lichens, mosses and liverworts) were carried out along eight transects in a typical Karst Doline near Trieste (NE Italy) in order to study the compositional variation in relation to the pronounced microclimatic patterns which are characteristic of Karst dolines. The epiphytic cryptogamic flora consists of 48 lichens, 13 mosses and 8 liverworts. The matrix of species and relevés was submitted to multivariate analysis (classification and ordination) to detect groups of relevés with similar floristic composition, groups of species with similar ecology, and compositional gradients characterized by indicator species. The distribution of indicator species within the doline was mapped by programs of automatic mapping. Different groups of indicator species revealed different distributional patterns inside the doline. Ecological indicator values were used for an ecological interpretation of the compositional gradient revealed by the ordinations. The main factors affecting the variation of epiphytic cryptogamic vegetation are the pH of the bark, air humidity, light and temperature. Dolines are characterized by a high diversity and a high richness of ecological niches, chiefly depending on the pronounced microclimatical variations; they host several aerohygrophytic species and some montane species which are otherwise absent from the Karst. Cryptogams have been used as indicators to draw an air humidity map of the doline, which essentially agrees with microclimatical measurements from other, similar biotopes.

**Key words**: Biodiversity, Bioindicators, Bryophytes, Cryptogams, Karst, Lichens, Microclimate, Vegetation.

**Riassunto breve** - *212 rilievi di vegetazione crittogamica epifita (licheni, muschi, epatiche) sono stati effettuati lungo 8 transetti nella dolina di Borgo Grotta Gigante presso Trieste. Lo scopo del lavoro è quello di studiare la variazione della composizione floristica in dipendenza della variazione dei parametri microclimatici tipica delle doline carsiche. Sono state ritrovate 48 specie di licheni, 13 di muschi ed 8 di epatiche. La matrice delle specie e dei rilievi è stata sottoposta ad analisi multivariata (classificazione ed ordinamento) al fine di individuare gruppi di rilievi con simile composizione floristica, gruppi di specie con ecologia simile, e possibili gradienti ecologici. La distribuzione delle principali specie indicatrici nell'ambito della dolina è stata mappata utilizzando programmi di cartografia automatica. Diversi gruppi di specie presentano diversi patterns di distribuzione nell'ambito della dolina. Indici ecologici associati alle specie sono stati utilizzati per interpretare ecologicamente i gradienti di composizione floristica rivelati dagli ordinamenti. I principali fattori che influenzano la variazione floristica della vegetazione crittogamica epifita sono il pH del substrato, l'umidità atmosferica, la luce e la temperatura. Le doline si caratterizzano per la presenza di molte specie aeroigrofitiche e di alcune specie tipiche della fascia montana, altrimenti assenti sull'altopiano carsico presso Trieste. Esse presentano un'alta biodiversità*

*ed una ricchezza di nicchie ecologiche che dipendono essenzialmente dalle pronunciate variazioni microclimatiche. Le crittogame sono state utilizzate come indicatori per redarre una carta dell'umidità atmosferica della dolina, che concorda con i dati microclimatici pubblicati nella letteratura.*

**Parole chiave**: *Biodiversità, Bioindicatori, Briofite, Carso, Crittogame, Licheni, Microclima, Vegetazione.*

## Introduction

Cryptogams, and especially lichens and bryophytes, were often used as phytoclimatic indicators. Important studies trying to correlate cryptogamic vegetation with bioclimatic differences between different geographic areas are those of Wisniewski (1930) for Poland, Barkman (1958) for Holland, Piipo (1982) for Scandinavia, Palmer (1986) for the United States, and Sergio et al. (1989) for Portugal. Lichens and bryophytes are often more sensitive than higher plants to the variation of climatic parameters such as air humidity and the amount of rainfall, and, for this reason, they can be utilized as indicators even at a small scale, e.g. they can reveal microclimatic differences within relatively small biotopes (Nimis & Losi, 1983). The importance of lichens and bryophytes as phytoclimatic indicators is enhanced in climatically transitional areas, where even small changes in the relief are translated into wide microclimatic differences.

The Trieste Karst, in NE Italy, is one of such transitional areas: the climate of Trieste is intermediate between two major climate-types: the Mediterranean and the Central European climates. For this reason, small microclimatic changes determine impressive variations of the flora and vegetation. One of the most interesting Karst biotopes for studying the effects of microclimatic variations on the flora and vegetation are the dolines. These are more or less circular depressions, with depth varying from a few meters to about 40 m and diameter ranging from a few meters to about 1 km or more. They are one of the most typical features of the Karst landscape, and originated as a consequence of the action of rain water on the underlying calcareous rocks. The vegetation of the dolines is quite different from that of the surrounding Karst Plateau (Poldini, 1972; 1980), and the main differences are related to the important microclimatic variations within the doline biotope (Polli, 1961).

The aim of this study is to carry out a detailed analysis of the spatial distribution of cryptogamic epiphytic vegetation in a typical Karst doline, and to try an interpretation of these variations in terms of microclimatic changes. Furthermore, considering that air humidity data are generally less available than rainfall and temperature data, an attempt was made to map air humidity patterns using cryptogams as bioindicators.

## Survey area

The survey area, the Doline of Borgo Grotta Gigante, is located in the Trieste Karst, Region Friuli-Venezia Giulia, Province of Trieste. The margins are at an elevation of 250 m (fig.

1), whereas the bottom is at 212,2 m, with a depth of ca. 40 m. The largest diameter ranges from 275 m (NE-SW) to 270 m (NW-SE), the smallest from 235 m (N-S) to 230 m (W-E).

The microclimate of the dolines was thoroughly studied by POLLI (1961); according to this author, it differs from the prevailing climate on the Karst Plateau having higher relative air humidity, weaker wind action, and a pronounced thermic inversion. An elevation drop of 30 m in a doline climatically corresponds to an elevation increase of 360 m (in January of 660 m). Although no specific climatic study was ever carried out on the Doline of Borgo Grotta Gigante, its microclimatic features should correspond to those sketched by POLLI (1961) for large dolines. The bottom of the doline is colder than the margins, as a consequence of the progressive decrease in temperatures from the upper to the lower parts of the doline, and the S-side (N-exposed) is also colder than the N-side (S-exposed). These microclimatic features are reflected in the floristic and vegetational characters of the doline, particularly on its south side (north-exposed), which is occupied by the *Asaro-Carpinetum betuli* (LAUSI, 1964). This is an extrazonal association (POLDINI, 1985) characterised by the presence of many species of *Fagetalia*, although *Fagus* is missing. According to LAUSI (1964), this is a consequence of the strong continental character of the doline. Later, POLDINI (1980) demonstrated that the dolines also have a function as refuge areas for montane species, as a consequence of thermic inversion, and considered them as oases of a more continental climate immersed in a Submediterranean climatic region.

Only a few studies deal with the cryptogamic flora and vegetation of these peculiar biotopes (GERDOL, 1982; NIMIS & LOI, 1984; NIMIS, 1983; NIMIS & LOSI, 1983). According to

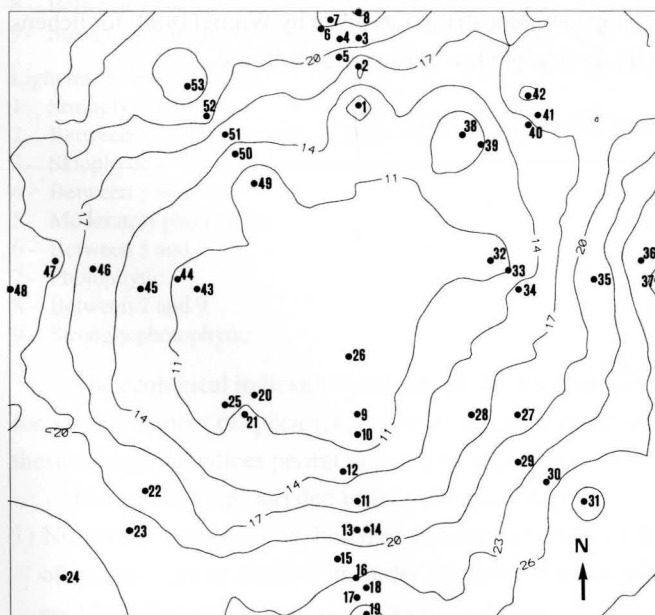



Fig. 1 - Map of the survey area with location of the 53 trees in which the relevés were carried out. The trees are numbered as in tab. 1.
- *L'area studiata con la posizione dei 53 alberi sui quali sono stati effettuati i rilievi. La numerazione è quella di tab. 1.*

NIMIS & LOSI (1983) the lichen flora of the dolines hosts several species with a more or less suboceanic distribution in Europe. This is mainly due to the higher air humidity prevailing in the doline biotope, so that dolines have a continental character for temperatures, but a suboceanic character as far as air humidity is concerned.

## Data and methods

The data for the present study consist of 212 relevés of epiphytic vegetation (lichens and bryophytes), carried out according to the method presented by HERZIG et al. (1987) and LIEBENDOERFER et al. (1988) for monitoring air pollution. A fixed size (30 x 50 cm) sampling grid subdivided in ten rectangles was used to compute the frequency of each species (i.e. the number of grids units in which it occurs). In tab. I, frequencies 9 and 10 were subsumed under frequency 9 for reasons of space.

Relevés were disposed along eight main transects, oriented in different directions (N-S, O-E, NW-SE, NE-SW) from the center of the doline, between 9 and 30 m from the lowest point (see fig. 1). They were mainly taken on *Quercus petraea,* the most common tree species, and also on *Quercus cerris*, *Carpinus betulus* and *Ostrya carpinifolia.* For each tree, four relevés were carried out:

- 2 relevés at an height of 30 cm, at the north and south sides of the trunk;
- 2 relevés at an height of 1,3 m, at the north and south sides of the trunk.

A further data source utilised for the ecological and phytogeographic interpretation, are the indicator values and the phytogeographic diagnoses given by WIRTH (1980) for lichens and by DÜLL (1984,1985 and 1991) for bryophytes. These are as follows:

Ecological indicator values of lichens by Wirth:

pH classes (pH):
1 - Extremely acidophytic, pH < 3.3
2 - Strongly acidophytic, 3.4 < pH < 4
3 - Very acidophytic, 4.1 < pH < 4.8
4 - Moderately acidophytic, 4.9 < pH < 5.6
5 - Subneutrophytic, 5.7 < pH < 7.0
6 - Neutrophytic, 7.0
7 - Moderately basiphytic, 7.1< pH < 8.5
8 - Basiphytic, pH > 8.5

Moisture classes (H):
1 - Extremely hygrophytic
2 - Strongly hygrophytic
3 - Very hygrophytic
4 - Mesophytic
5 - Very xerophytic
6 - Strongly xerophytic

Light intensity classes (L):
1 - Strongly skiophytic
2 - Very skiophytic
3 - Moderately photophytic
4 - Very photophytic
5 - Strongly photophytic

### Ecological indicator values of mosses and liverworts by Düll:

pH classes (pH):
1 - Extremely acidophytic, $pH < 3.0$
2 - Between 1 and 3, mainly on very acid substrate
3 - Acidophytic, $3.0 < pH < 5$
4 - Between 3 and 5
5 - Moderately acidophytic, $5 < pH < 6$
6 - Between 5 and 6
7 - Subneutrophytic, $6 < pH < 6.9$
8 - Between 7 and 9
9 - Basiphytic, $pH > 7.0$

Moisture classes (H):
1 - Strongly xerophytic
2 - Between 1 and 3, i. e. mainly on dry sites
3 - Very xerophytic
4 - Between 3 and 5, places moderately fresh to becoming dry for longer periods
5 - Mesophytic
6 - Between 5 and 7, colonising moderately but permanently moist places
7 - Rather hygrophytic
8 - Between 7 and 9
9 - Strongly hygrophytic

Light intensity classes (L):
1 - Strongly skiophytic
2 - Between 1 and 3, i. e. only on shady sites
3 - Skiophytic
4 - Between 3 and 5
5 - Moderately photophytic
6 - Between 5 and 7
7 - Photophytic
8 - Between 7 and 9
9 - Strongly photophytic

The ecological indicator values are given, for each species, in the floristic list. However, for a small number of species, ecological values are not available. It is important to stress that these ecological indices permit only a first qualitative evaluation of ecological requirements.

Data analysis proceeded in the following steps:

1) Numerical classification, based on Minimum Variance Clustering and Euclidean Distance, of relevés and of species, in order to obtain floristically similar groups of relevés and ecologically similar groups of species;

2) Reciprocal ordering of relevés and species, in order to reveal possible ecological gradients, and to extract a reduced number of indicator species;
3) Concentration Analysis (AOC) of the matrix of relevé and species groups, to analyse the correlation among them;
4) Principal Component Analysis (PCA) of the matrix of ecological data and relevé groups, in order to analyse the correlation between compositional variation in the data set and the variation of some main ecological factors;
5) Principal Component Analysis (PCA) of the matrix of phytogeographic data and relevé groups, to analyse the correlation between compositional/ecological variation in the data set, and the variation of phytogeographic affinities of the relevé groups;
6) Plotting the distribution of the indicator species of each species group within the doline. These maps are based on the average frequencies of each species within each station (tree), which includes four relevés;
7) Plotting the distribution of air humidity within the doline; the basic data are weighted averages of the humidity index calculated for each tree;
8) Estimate of the substratum acidity of each relevé, based on weighted averages of the acidophytism index, for each relevé.

For data analysis, we used the package of programs by Wildi & Orloci (1980) and Andad (1991).

All maps were obtained by computerised automatic mapping, with the program package SURFER (Golden Inc., Colorado, U.S.A.), in order to avoid subjectivity in the cartographic expression of the results. The program used is based on a grid, whose mesh size depends on the minimum and maximum values of the input data. The interpolation method utilised to create a regular grid starting from points (trees) irregularly distributed on the study area, is based on the values of the 10 stations nearest to a given point. The influence of a given point on the others is inversely proportional to their distance.

Nomenclature follows Purvis et al. (1992) and Nimis (1993) for lichens, and Smith (1978; 1990) for bryophytes.

## Results

A total of 69 cryptogams (48 lichens, 8 hepatics and 13 mosses) was recorded in the 212 relevés. The matrix of relevés and species (tab. I) was submitted to classification, and the results are summarised in fig. 2. Eight main groups of relevés and six groups of species were formed.

The reciprocal ordination, carried out on the same data, is shown in fig. 3a (relevés) and 3b (species). The relevés are arranged along a typical horse-shoe (fig. 3a), with the exception of

relevé groups 3 and 6, whose centroids are positioned near the origin of the axes. The centroids of the remaining relevé groups are arranged in the following sequence, from left to right: 1, 2, 4, 5, 8 and 7. In fig. 3b the species with high scores on the first two Principal Components are those which are more related with the compositional gradient revealed by the ordination (indicator species).

The relationships between groups of relevés and of species were studied by AOC, and the results are shown in fig. 4. The relevé groups are disposed along a curved line, in a sequence similar to that already discussed for fig. 3a: 1, 2, 3, 6, 4, 5, 8 and 7. This suggests that such a sequence reflects and ecological gradient. Relevé group 3 has low scores on both Canonical Variates, which means that it is not significantly correlated with the gradient, as in the ordination of fig. 3a. Tab. I reports all relevés, with the relevé groups disposed in the sequence suggested in fig. 4.

Before attempting an ecological interpretation of the ordinations each group of species and of relevés will be briefly commented on, based on the results showed in fig. 3 and fig. 4.

**Species group 1** (50 species) - Indicator species are: *Anomodon viticulosus, Cladonia coniocraea, Chrysothrix candelaris, Hyperphyscia adglutinata, Parmelia glabratula, Pertusaria flavida* and *Graphis scripta*. This is by far the largest species group, although many of the species are quite rare within the doline. In the ordination, most of the other species of this group have point projections near the origin of the axes (within dashed line in fig. 3b), due to their low frequency. Most species are rather acidophytic, fairly hygrophytic and heterogeneous for light requirements. The indicator species of this group have higher frequency at the E-NE sides of the doline, between 11 and 20 m from its bottom (fig. 5).

**Species group 2** (3 species) - This group includes only *Candelariella reflexa, Lepraria* sp. and *Normandina pulchella*, which are most frequent at the SE-W sides of the doline, between 20 and 30 m from its bottom (fig. 6). These species are widely different as far as the ecological requirements are concerned.

**Species group 3** (5 species) - This species group consists of *Frullania dilatata, Hypnum cupressiforme, Parmelia caperata, Parmelia perlata* and *Phlyctis argena*. They are associated with relevé groups 7 and 8 (fig. 4), and can be considered as rather acidophytic, rather hygro- and photophytic. Their intermediate ecological requirement agree well with their highest frequency above 20 m from the bottom, at the SW side of the doline (fig. 7).

**Species group 4** (2 species) - This group includes only two species: *Metzgeria furcata* and *Radula complanata*. Their occupancies have a maximum in relevé group 6 (fig. 2), although they occur in all relevé groups (tab.I). They are most frequent above 20 m at the SE side of the doline, and below 20 m at the SW side (fig. 8). Ecologically, they are subneutrophytic, meso- and rather photophytic.

**Species group 5** (3 species) - The most frequent species is *Neckera complanata*; two

| n° species group | | |
|---|---|---|
| | Relevé group n° | 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 3 6 6 6 6 6 |
| | Tree n° | 3 3 3 2 2 2 2 3 3 2 2 3 2 3 2 3 3 3 3 3 2 1 3 3 2 3 3 3 4 4 4  4 4  5  4  5 4 5 4 2 2 5 4 4 4  4  5 3 3 1 4 4 5 1 1 2  5 5 5 5  4  4  3  5 5 5 4 4 4  1 1 2 2 2 |
| | | 4 2 3 8 0 8 8 6 3 5 5 2 5 7 0 3 6 6 6 4 9 0 0 4 3 8 2 9 9 3 3 2 7 5 4 2 5 1 6 4 7 4 3 4 0 9 5 0 0 9 9 3 4 4 2 7 7 0 4 9 0 5 4 1 0 5 7 1 2 1 0 1 0 1 3 1 2 2 1 2 6 5 3 3 3 5 5 2 5 5 6 3 3 2 8 7 6 6 9 |
| | Tree species | P P P O P O O P P O O P O P P P P P P P P P P P O P P P P P P P P P P P P P P P P P P P P P P O P P P P P P P P P P P P P P P P P P P P Q P P P P P P P P P P P P P P P P P P P P P P P P P P P P P C C P |
| | Location on the tree | B B B M B B B B B B M B B M B M B M M M B M B B M M M B M B M B B M B M M B M M B B M B B M M B M B B M B B M M B M B B M M M M M M M M B B M M B B B B B B M M M B B M M M B M M B B M M B M B B M M B B B B |
| | Direction of exposure | S S S N S S N N N S N N N N N N S S N N S N S N S S N N N N N S N S S N N S S S S S N N N N S S S N S S N N N N S N S S S N N N S N N N S S N S S S S S S N S N N S N S N N S S S S S S S S S S N S |
| 1 | Anomodon viticulosos | 1  7 3 5  6 1 2 6 5  2 2  1  1  2  2 6 3 |
| 5 | Anomodon attenuatus | 1 2 2  5  2  4 3  9  3 5 1  5 1 8 4 2 5 1 2  2  3  2  9 2  2 1  1  1 |
| 5 | Neckera complanata | 9 7 6 9 5 7 9 9 9 9 9 9 9 9 6 3 5 9 9 3 7 9 9 8 3 7 8 9 5 5 9 3  5 3  1 1 1 8 5  1 2 9 1 4  7  6  1 9 2 3 4 |
| 5 | Porella platyphylla | 1 3 4 7 9  3  9 7  3 3  2 8 9  1  4 1 6 1 7 4 1 2 4 5  4 3 4 1  2  1  3 |
| 6 | Acrocordia gemmata | 7 3  1  2 7  1 1  3  9 2  4 2  1 1  9 3 3  1 2 2 4 2 6 9 7 9 3  3 7  9 8 4 2 3  5 6 8 7  4 2 3  2 1 8 2 5  1 4  2 |
| 6 | Bacidia rubella | 3  6  4  1  6 7 5 3 7 7 4  9  8 6 3 1 3 4 4 9 4 1 3  2  3 1  1 4 5 7 8 3  2 2 6 2 1 1 1 3 9 1  1  9 |
| 6 | Homalothecium sericeum | 7 4 9 3  6  1  2  8 1 3 3 3 4 9 3 1 1 8 9 1  9  4  2 2 9 9 4 1  1 6 1  1 4 1 2 1  9 9  5  7 1 3 7 3 6 7  1  5 |
| 6 | Leucodon sciuroides | 5  3 7 9 6  2  5  6 6 1 9 8 3 1 4 7 1 6 7  1 7 2 5 8  8 7 8 5 5 4 5 1  1  1 3  2  3 5 |
| 6 | Orthotrichum sp. | 8  3  9 8 3 4 3  3  6 3 2 1 7 2 7 1 3 2 9 9 1 1 9 8 1 6 3 8 3 3 4 5 1 8 9 9 1 3 6 7 3 1 2 2 6 3 1  4  7  1  2 2 4 1 1  1 1 3 2 2  1 |
| 6 | Phaeophyscia chloantha | 2  3 1  2 2 5 2 6 5 1 8 2 2 2 1 2 3 5 1 9 3 7 1 3 6  5 3 4  1 4 1  2  2 6 2 2  1  2 2  1 2  1 2 |
| 2 | Lepraria sp. | 3  3  3  4  3  2  1 3  2  3 1 2  1 1  2 2 1 4 1 |
| 2 | Candelariella reflexa | 1  2  8 9  3  1  6 9 3 2 2 |
| 1 | Cladonia coniocraea | 4 |
| 2 | Normandina pulchella | 3  1  5  1  8 3 |
| 3 | Parmotrema chinense | 1 2  1  1  1 1  5 5  2  3 1 1  7 8  1 2 |
| 3 | Phlyctis argentata | 1  3  1 1 4  8 4  4  4  5 3 1  1  3 1 9 3 1 |
| 3 | Parmelia caperata | 2  2 1  1  2  1  5 5 6 7 9 1  1 |
| 1 | Parmelia glabratula | 1  1 |
| 1 | Pertusaria flavida | 1 |
| 1 | Chrysothrix candelaris | |
| 1 | Parmelia sulcata | 1 1 |
| 1 | Graphis scripta | 1  1  5 |
| 1 | Lejeunea cavifolia | 1  2  7 1  1 |
| 4 | Metzgeria furcata | 3 7 3 2 1 1 3  7 1 1 6 2 3  3 6 7 4 8  5 1  6 1  4  1 2 9 2 6 2  4  3 4 8 2  1  1 1 |
| 4 | Radula complanata | 3  2 3 5 2  4  7  2 2  9 8 4 1 2 8 1 1 4 9 2 5 4 1 9 9 1  6 9 9 8 5 9 4 9 4 2  9 6 1 8 4 1 9 5 9 5 9 9  1 8  3  2  3 1 2 9 9 1 2  9 9 2  2 4 3 9 9 |
| 3 | Frullania dilatata | 1  9 4 3 9 7 9 9 1 4 1 6 1 1 6  5 8 5 1  3 3 1 6  3 2 8 3 1 2 2 5  1  1 2 6  5 1 6 1 5 5 8 4 4 2 9 9 9 9 6 9 9 1 9 5 6 7 4 |
| 3 | Hypnum cupressiforme | 7  1 8 2 6 1 1 6 5 2  5  7  6 7  3 1  3 1 4 7  9 1 1 1 4 7 9 3 9 9  9  4 6 3 9 1 4 1  1  3 9  3 9 |
| 1 | Hyperphyscia adglutinata | 1 6  2  1 1  1 1 1 1  1  2  1 1  2 3  1 |
| 1 | Pertusaria albescens | 5  2 2  7  1  2  1  1 2  1  1 |
| 1 | Phaeophyscia pusilloides | 3 2 2  1  4  2  4 |
| 1 | Neckera crispa | 6  1  3  1  1 |
| 1 | Collema subflaccidum | 1 1 1 4 1 2  1 |
| 1 | Physcia tenella | 1  1  2  1  1 |
| 1 | Physcia adscendens | 1  2 |
| 1 | Phaeophyscia endophoenicea | 1  2  1 |
| 1 | Lecanora chlarotera | 1  1 |
| 1 | Cetrelia olivetorum | 1  1 |
| 1 | Scoliciosporum umbrinum | |
| 1 | Lecanora pallida | |
| 1 | Lecidea elaeochroma | 5 4 |
| 1 | Frullania tamarisci | |
| 1 | Caloplaca holocarpa | 1  3  1 1 |
| 1 | Parmelia subaurifera | |
| 1 | Pertusaria amara | 1  1  1 |
| 1 | Gyalecta truncigena | 2 1  2 1 |
| 1 | Collema flaccidum | 2 1 |
| 1 | Ramalina farinacea | 1 |
| 1 | Plagiomnium affine | 1  1 |
| 1 | Ulota crispa | |
| 1 | Bacidia circumspecta | 3  1  1 |
| 1 | Phaeophyscia hirsuta | 1  2 2 |
| 1 | Physconia perisidiosa | 4  3 |
| 1 | Brachytecium velutinum | |
| 1 | Leptodon smithii | 6  1 1 |
| 1 | Strigula mediterranea | 2  1  1  3 |
| 1 | Phlyctis agelea | 2 3 |
| 1 | Physconia grisea | 1 |
| 1 | Cololejeunea calcarea | |
| 1 | Porella platyphylloidea | 2 1 |
| 1 | Chaenotheca ferruginea | |
| 1 | Dimerella pineti | |
| 1 | Lecanora argentata | |
| 1 | Lecanora intumescens | |
| 1 | Opegrapha rufescens | 1 |
| 1 | Pertusaria pertusa | |
| 1 | Phaeophyscia orbicularis | |
| 1 | Agonimia allobata | 1 |
| 1 | Thelopsis rubella | 1 |
| 1 | Homalia trichomanoides | 4 |

Tab. I - Table of the species and of the 212 relevés. The relevés are numbered as in fig. 1, with the following additional specifications: P= *Quercus petraea*, Q= *Quercus cerris*, O= *Ostrya carpinifolia*, C= *Carpinus betulus*, M= on the bole, B= at the base of the trunk, S= south-facing, N= north-facing. Numbers associated to the species refer to species group numbers (see fig. 2).

further bryophytes are included: *Anomodon attenuatus* and *Porella platyphylla*. They are associated with relevé group 1 (fig. 4), and can be considered, in general, as subneutrophytic, mesophytic and rather skiophytic. This group is more or less restricted to the bottom of the doline (fig. 9).

**Species group 6** (6 species) - This group includes: *Acrocordia gemmata, Bacidia rubella, Homalothecium sericeum, Leucodon sciuroides, Phaeophyscia chloantha* and *Orthotrichum* sp. It is related with relevé groups 2 and 3 (fig. 4). The species of this group could be considered as subneutrophytic, mesophytic and heterogeneous for light requirements. They are most frequent on the N side of the doline from 9 to 22 m from the bottom (fig. 10).

The eight relevés groups will be also commented on, based on the results shown in fig. 3a, b and fig. 4.

**Relevé group 1** - Number of relevés: 33. Average number of species per relevé: 6. Lichen species: 13%. In the ordination (fig. 3a) this group is located at the extreme left of the horse-shoe (with negative scores on the first Principal Component). It is associated with species groups 4 and 5 (fig. 4). The main phorophytes are *Quercus petraea* and *Ostrya carpinifolia,*

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2.10 | 4.66 | 3.02 | 7.68 | 6.81 | 4.88 | 6.40 | 7.60 |
| 2 | 2.59 | 19.40 | 25.91 | 82.29 | 79.59 | 15.52 | 0.00 | 9.05 |
| 3 | 10.09 | 50.43 | 46.63 | 98.75 | 107.82 | 86.11 | 73.60 | 82.24 |
| 4 | 77.58 | 81.46 | 32.00 | 123.44 | 59.08 | 104.73 | 40.00 | 5.82 |
| 5 | 81.46 | 49.13 | 6.10 | 18.29 | 5.74 | 42.67 | 0.00 | 0.00 |
| 6 | 34.26 | 96.98 | 57.91 | 54.86 | 11.49 | 23.27 | 0.00 | 2.59 |

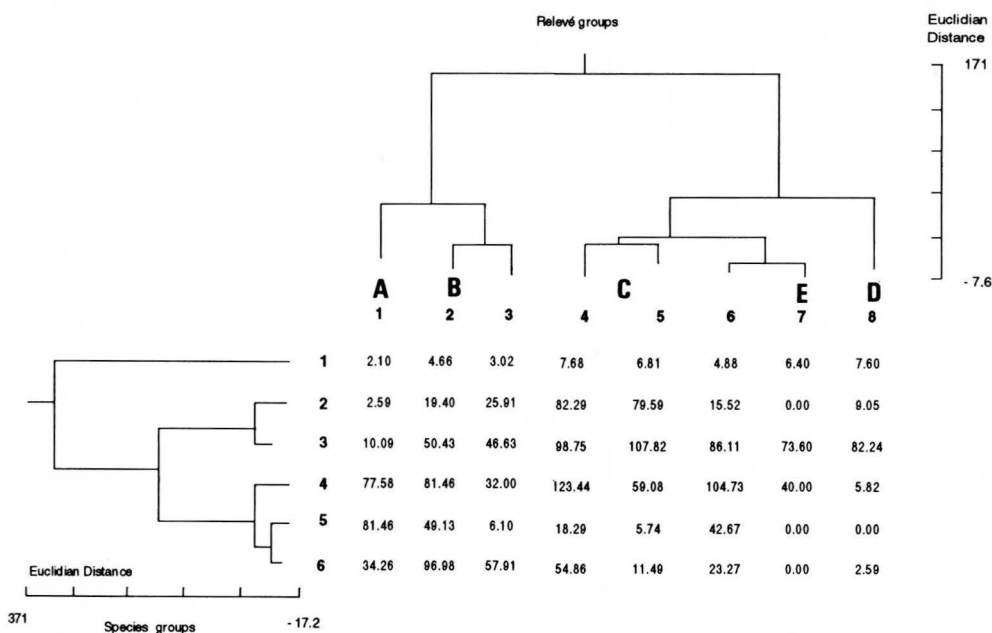



Fig. 2 - Classification of relevés and species into groups, based on minimum variance clustering, and on the data in tab. I. The contingency table gives the occupancy counts in the blocks of the structured table species/relevé groups (binary data).

- *Classificazione di rilievi e specie in gruppi, basata sulla minima varianza e sui dati di tab. I. La tabella di contingenza fornisce le frequenze nei blocchi dei gruppi specie/rilievi della tabella strutturata (dati binari).*

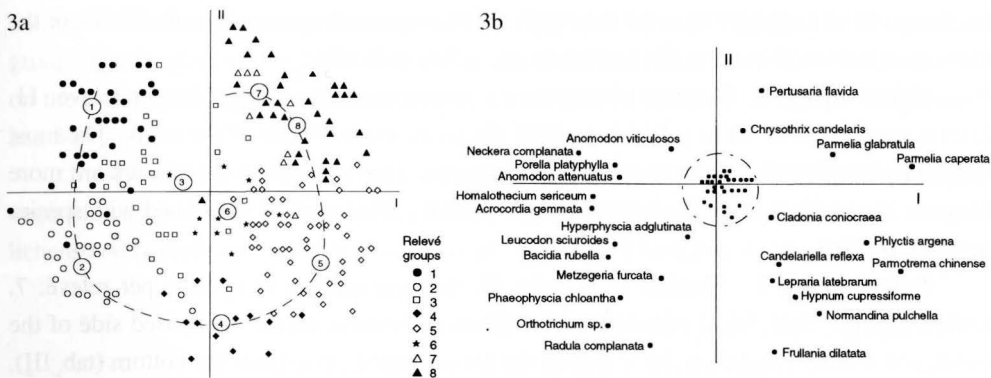



Fig. 3a - Arrangement of relevé points in the reciprocal ordering of relevés and species, based on the data in tab. I. Symbols refer to relevé group numbers, as in the dendrogram of fig. 2. Circled numbers give the position of the relevé group centroids.

- *Disposizione dei punti dei rilievi nell'ordinamento reciproco di rilievi e specie, sulla base dei dati di tab. I. I simboli si riferiscono ai numeri dei gruppi, come nel dendrogramma di fig. 2. I numeri cerchiati forniscono la posizione dei centroidi dei gruppi.*

Fig. 3b - Arrangement of species points in the reciprocal ordering of relevés and species, based on the data in tab. I. Only those species are named, that have high scores on the first two Canonical Variates.

- *Disposizione dei punti delle specie nell'ordinamento reciproco di rilievi e specie, salla base dei dati di tab. I. Vengono nominate solo le specie che hanno alte coordinate sulle prime due Variabili Canoniche.*

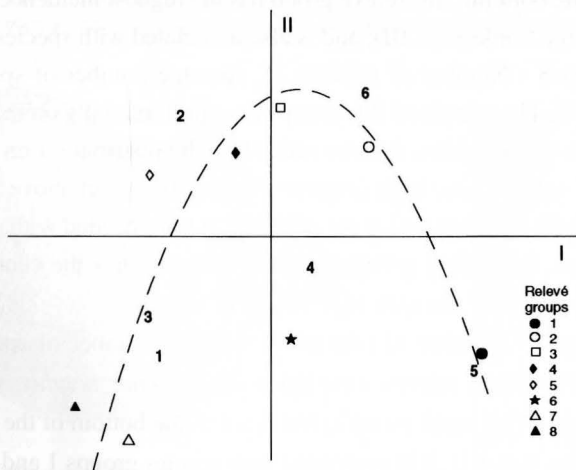



Fig. 4 - Canonical Analysis (AOC) of species and relevés groups based on the data of fig. 2. Symbols refer to relevé groups, as in the legend, numbers to species groups, as in fig. 2.

- *Analisi Canonica (AOC) dei gruppi di specie e rilievi sulla base dei dati di fig. 2. I simboli si riferiscono ai gruppi di rilievi come in legenda, i numeri ai gruppi di specie, come in fig. 2.*

the former more frequently than the latter (tab. II). The highest frequency is on the N-side of the trunk, and below 20 m from the bottom of the doline (tab. III).

**Relevé group 2** - Number of relevés: 33. Average number of species per relevé: 11. Lichen species: 41%. Most relevès are from the south-exposed side of the trunk. The most frequent phorophyte is *Quercus petraea,* followed by *Quercus cerris*; the relevés are more frequent above 20 m from the bottom (tab. II and III). This group is associated with species group 6 (fig. 4).

**Relevé group 3** - Number of relevés: 28. Average number of species per relevé: 7. Lichen species: 56%. Most relevés were on *Quercus petraea*, on the S-exposed side of the trunk, and mainly located on the N side of the doline, below 20 m from the bottom (tab. III). This group is also associated with species group 6, but less strongly than relevé group 2 (see occupancy counts in fig. 2). This group it is not very significant in the ordination, its centroid being located near the origin of the axes (fig. 3a).

**Relevé group 4** - Number of relevés: 14. Average number of species per relevé: 14. Lichen species: 55%. All relevés included in this group were on *Quercus petraea*, mostly on the S-exposed side of the trunk. The frequency distribution in the doline is highest on the SE side above 20 m from the bottom (tab. III). This group is associated with species group 2 (fig. 4), and is located in the central part of the horse-shoe (fig. 3b).

**Relevé group 5** - Number of relevés: 58. Average number of species per relevé: 10. Lichen species: 65%. The main phorophytes are, in decreasing order of frequency: *Quercus petraea*, *Quercus cerris* and *Ostrya carpinifolia*, mostly on the SE and SW sides of the doline, above 20 m from the bottom. This relevé group has the highest incidence of relevés from the N-exposed side of the trunks (tab. III), and is also associated with species group 2 (fig. 4).

**Relevé group 6** - Number of relevés: 11. Average number of species per relevé: 9. Lichen species: 50%. The relevés of this group occur preferentially on the S-side of the trunk of *Quercus petraea* and *Carpinus betulus* (tab. III). The distribution on the doline is rather heterogeneous: the relevés have high frequency below 10 m and above 20 m, mainly at the SE and S sides of the doline, but also at the NW side. It is associated with species group 4 (fig. 4). In the ordination, this relevé group, as relevé group 2, has the centroid with the point projection near the origin of the axes (fig. 3a).

**Relevé group 7** - Number of relevés: 8. Average number of species per relevé: 6. Lichen species: 73%. These relevés were taken on *Carpinus betulus*, without preferential exposure on the trunk. This small group is restricted to the bottom of the doline (up to 10 m) at the NE and S sides (tab. III). It is associated with species groups 1 and 3 (fig. 4) and in the ordination is located at the positive extreme of the horse-shoe (fig. 3a).

**Relevé group 8** - Number of relevés: 33. Average number of species per relevé: 7. Lichen species: 79%. The most frequent phorophyte is *Quercus cerris* followed by *Quercus petraea*,

mainly below 20 m from the bottom, at the NE and S sides of the doline, like the previous group. The frequency of relevés exposed on the N-side of the doline is rather high, mostly on the S-exposed side of the trunks (tab. III). This group is associated with species groups 1 and 3 (fig. 4).

Information about ecological factors which might be responsible for the floristic-vegetational variation found within the doline, was obtained from ecological indices, both for lichens and bryophytes; they are reported in tab. IV and V. These data were submitted to PCA,

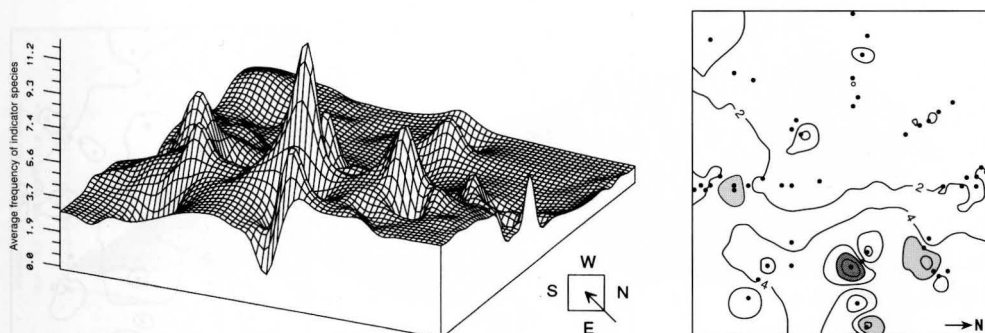



Fig. 5 - Joint distribution of indicator species of species group 1 (two and three-dimensional representation); numbers and the z-axis refer to the average frequency of the species on each tree (*Anomodon viticulosus*, *Chrisothrix candelaris*, *Cladonia coniocraea*, *Hyperphyscia adglutinata*, *Parmelia glabratula* and *Pertusaria flavida*).

- *Distribuzione congiunta delle specie indicatrici del gruppo 1 (rappresentazione bi- e tridimensionale); i numeri e l'asse Z si riferiscono alla frequenza media delle specie su ogni albero.*

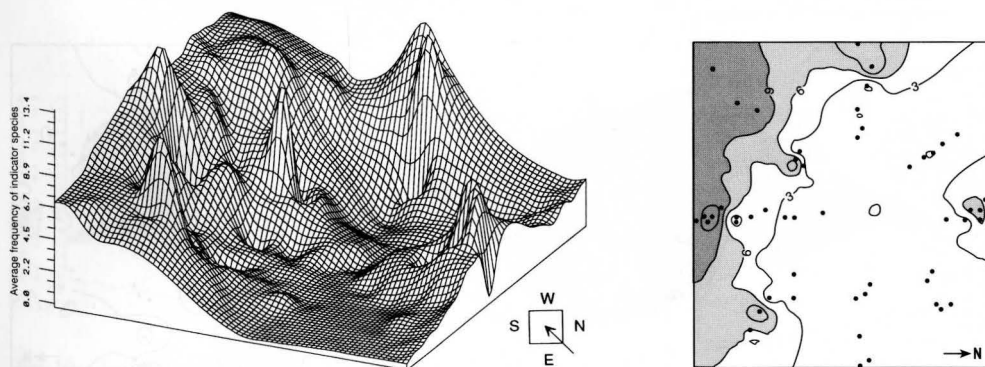



Fig. 6 - Joint distribution of indicator species of species group 2 - two and three-dimensional representation - numbers and the z-axis refer to the average frequency of the species on each tree (*Candelariella reflexa*, *Lepraria* sp. and *Normandina pulchella*).

- *Distribuzione congiunta delle specie indicatrici del gruppo 2 (rappresentazione bi- e tridimensionale); i numeri e l'asse Z si riferiscono alla frequenza media delle specie su ogni albero.*

and the results are shown in fig. 11. The sequence of relevé groups in the ordination based on ecological data (fig. 11) is well-related to that based on floristic data (fig. 3a). The first Principal Component explains 50,5% of the total variance, the second 18,2%. The first Component reflects a trend in increasing acidophytism, separating subneutrophytic (1, 2 and 3) from more acidophytic stands (4, 5, 6, 7 and 8). This trend is more evident in fig. 12, where the relevé groups are arranged according to their angular seriation in fig. 3a. Relevés groups 3 and 6 are excluded, due to their point projections near the origin of the axes, which is indicative of a

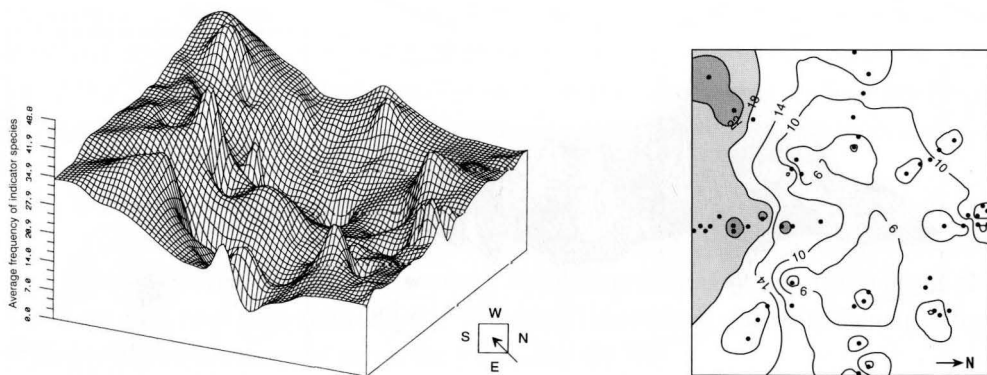



Fig. 7 - Joint distribution of indicator species of species group 3 (two and three-dimensional representation); numbers and the z-axis refer to the average frequency of the species on each tree (*Frullania dilatata*, *Hypnum cupressiforme*, *Parmelia caperata*, *Parmotrema chinense* and *Phlyctis argena*).

- *Distribuzione congiunta delle specie indicatrici del gruppo 3 (rappresentazione bi- e tridimensionale); i numeri e l'asse Z si riferiscono alla frequenza media delle specie su ogni albero.*

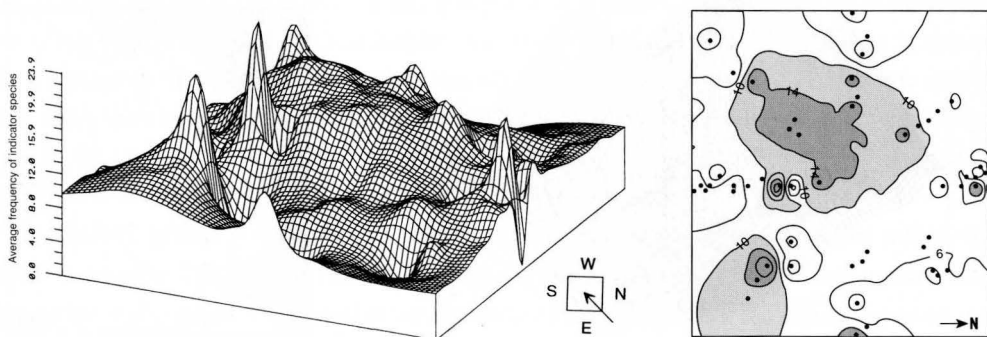



Fig. 8 - Joint distribution of indicator species of species group 4 (two and three-dimensional representation); numbers and the z-axis refer to the average frequency of the species on each tree (*Metzgeria furcata* and *Radula complanata*).

- *Distribuzione congiunta delle specie indicatrici del gruppo 4 (rappresentazione bi- e tridimensionale); i numeri e l'asse Z si riferiscono alla frequenza media delle specie su ogni albero.*

scarce correlation with the overall compositional gradient. A gradient of increasing acidophytism is evident in fig. 12, both for lichens and bryophytes. Furthermore, acidity and bryophyte number per relevé, are inversely correlated (fig. 13).

The second Principal Component separates skio- and hygrophytic stands (relevé groups 1, 7 and 8) from photo- and mesophytic stands (relevé groups 2, 3, 4, 5 and 6). These results indicate that the cryptogamic flora reacts to differences in air humidity and light intensity within the doline; near the bottom of the doline (relevé groups 1 and 7), air humidity is higher

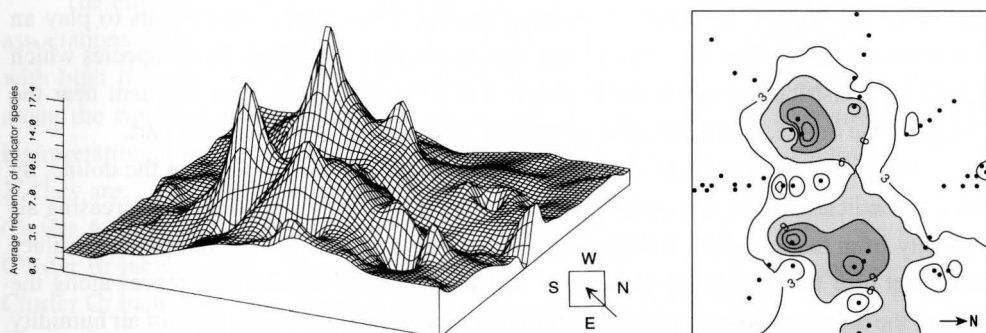



Fig. 9 - Joint distribution of indicator species of species group 5 (two and three-dimensional representation); numbers and the z-axis refer to the average frequency of the species on each tree (*Anomodon attenuatus*, *Neckera complanata* and *Porella platyphylla*).
- *Distribuzione congiunta delle specie indicatrici del gruppo 5 (rappresentazione bi- e tridimensionale); i numeri e l'asse Z si riferiscono alla frequenza media delle specie su ogni albero.*

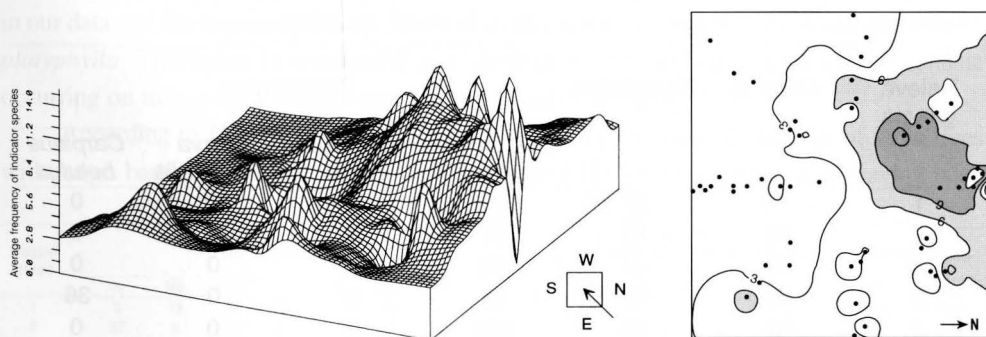



Fig. 10 - Joint distribution of indicator species of species group 6 (two and three-dimensional representation); numbers and the z-axis refer to the average frequency of the species on each tree (*Acrocordia gemmata*, *Bacidia rubella*, *Homalothecium sericeum*, *Leucodon sciuroides*, *Orthotrichum* sp. and *Phaeophyscia chloantha*).
- *Distribuzione congiunta delle specie indicatrici del gruppo 5 (rappresentazione bi- e tridimensionale); i numeri e l'asse Z si riferiscono alla frequenza media delle specie su ogni albero.*

than at the top (relevé groups 4 and 5), and light intensity has an opposite behaviour. The ecological differences between relevé group 8 and relevé groups 2, 3 and 6 could be explained by the highest percentage of relevés on the N-side of the trunk in this group (tab. III).

The phytogeographic data reported in tab. VI were also submitted to PCA in order to analyse the phytogeographic affinities of the relevé groups; the results are shown in fig. 14. If the figure is interpreted on the basis of the previous ecological characterisation of relevé groups, a correlation is evident between ecological requirements of species and their distributional patterns. Relevé groups 1, 7 and 8, taken in shaded sites, have the highest frequency of northern species, whereas relevé groups 2, 3, 4 and 5 taken in more illuminated sites, have the highest incidence of southern species. Thus, temperature seems to play an important role on the floristic-vegetational variation within the doline, as the species which extend their distribution ranges more widely toward the north are most frequent near the bottom of the doline, which, because of thermic inversion, is also its coldest part.

Finally, an attempt was made to map the distribution of air humidity in the doline, by using the indicator index for xerophytism. The map (fig. 15) shows a trend in increasing air humidity from the top to the bottom of the doline, the area with lowest xerophytism values being that near the bottom (up to 10 m of elevation). The ecological differences along the sides of the doline could be explained by different topography. The high values of air humidity obtained on the E and NE sides (i.e. those facing W and SW), are due to the very high inclination slope, producing deep shade conditions, and hence low evapotranspiration rates. According fo field observations, the E portion of the bottom also has a very reduced light intensity and lower temperatures. The low value of air humidity, above 20 m from the bottom, on the NW side (facing SE) is due to the low inclination slope, to the rather open canopy of the

| Relevé groups | Lichens | Bryophytes | Phorophytes | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | *Quercus petraea* | *Quercus cerris* | *Ostrya carpinifolia* | *Carpinus betulus* |
| 1 | 13 | 87 | 79 | 0 | 21 | 0 |
| 2 | 41 | 58 | 97 | 3 | 0 | 0 |
| 3 | 56 | 44 | 96 | 4 | 0 | 0 |
| 6 | 50 | 49 | 64 | 0 | 0 | 36 |
| 4 | 55 | 46 | 100 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 65 | 35 | 86 | 8 | 6 | 0 |
| 8 | 79 | 20 | 18 | 82 | 0 | 0 |
| 7 | 73 | 27 | 0 | 0 | 0 | 100 |

Tab. II - Percentages of cryptogams and main phorophytes for each relevé group.
- *Percentuali di crittogame e principali forofiti per ogni gruppo di rilievi.*

woodland, and to the effect of the dry Bora-wind blowing during autumn-winter.

Summarising, the main factors responsible for the floristic-phytogeographic variation of epiphytic cryptogamic vegetation in the doline are: acidity of the bark (depending on the phorophyte), temperature (depending on exposure and on thermic inversion), light (depending on canopy closure and topography), and air humidity (mainly depending on exposure and topography).

**Phytosociological interpretation**

The eight relevé groups obtained by numerical classification cannot be considered as associations in the phytosociological sense, as not all of them have a set of species occurring with high frequency within one relevé group only. They can be treated as noda arranged along the compositional gradient. For this reason, the basic units for a phytosociological interpretation of the data are clusters formed at lower fusion levels in the dendrogram of fig. 2. They are:
Cluster A: includes relevé group 1;
Cluster B: includes relevé group 2;
Cluster C: includes relevé groups 4 and 5;
Cluster D: includes relevé group 8;
Cluster E: includes relevé group 7.

Relevé groups 3 and 6 were not taken into consideration, as they do not have any differential species.

**Cluster A**: this group corresponds well to the union *Neckero-Anomodontetum viticulosi* (Gams, 1927) Szafran, 1955 (tab. I). Of the characteristic species, the following are present in our data set: *Neckera complanata*, *Anomodon attenuatus*, *Anomodon viticulosus* and *Porella platyphylla*. This union is considered as a subneutrophytic and fairly hygrophytic synusia occurring on trees with a nutrient-rich bark (Barkman, 1958).

According to Gerdol (1982) in the Karst area it occurs only at the base of large trees with rough bark, inside deep dolines; this is confirmed by our study, this union having been

| Relevé groups | Transects in the doline | | | | | | | | Elevation range (m) | | Exposure on the tree | | Height on the tree (cm) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | NE | NW | S | SE | SW | E | W | 9-20 | 21-30 | N | S | 30 | 130 |
| 1 | 3 | 12 | 0 | 3 | 12 | 18 | 46 | 6 | 79 | 21 | 60 | 40 | 61 | 39 |
| 2 | 27 | 6 | 27 | 9 | 0 | 6 | 3 | 22 | 68 | 32 | 36 | 64 | 56 | 44 |
| 3 | 50 | 7 | 25 | 0 | 3 | 0 | 4 | 11 | 70 | 30 | 46 | 54 | 54 | 46 |
| 6 | 0 | 0 | 27 | 27 | 46 | 0 | 0 | 0 | 64 | 46 | 55 | 45 | 64 | 36 |
| 4 | 21 | 0 | 0 | 29 | 36 | 0 | 14 | 0 | 21 | 79 | 29 | 71 | 57 | 43 |
| 5 | 2 | 0 | 2 | 40 | 12 | 29 | 0 | 15 | 35 | 65 | 56 | 44 | 46 | 54 |
| 8 | 12 | 24 | 0 | 24 | 9 | 3 | 16 | 12 | 67 | 33 | 52 | 48 | 48 | 52 |
| 7 | 0 | 50 | 0 | 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 100 | 0 | 50 | 50 | 50 | 50 |

Tab. III - Percent distribution of different parameters in the relevé groups.
- *Distribuzione percentuale dei diversi parametri nei gruppi di rilievi.*

| | Relevé groups | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 6 | 4 | 5 | 8 | 7 |
| a) | | | | | | | | |
| R1-Acidophytic | 7 | 10 | 14 | 16 | 17 | 27 | 62 | 23 |
| R2-Moderately acidophytic | 19 | 35 | 47 | 56 | 56 | 64 | 86 | 62 |
| R3-Subneutrophytic | 28 | 35 | 25 | 10 | 16 | 11 | 5 | 23 |
| R4-Neutrophytic | 52 | 29 | 28 | 52 | 28 | 26 | 5 | 16 |
| b) | | | | | | | | |
| L1-Fairly skiophytic | 30 | 10 | 7 | 16 | 11 | 5 | 5 | 0 |
| L2-Moderately photophytic | 41 | 35 | 19 | 38 | 39 | 35 | 60 | 53 |
| L3-Photophytic | 13 | 16 | 20 | 20 | 19 | 26 | 10 | 16 |
| L4-Very photophytic | 16 | 42 | 54 | 26 | 32 | 34 | 26 | 31 |
| c) | | | | | | | | |
| F1-Very xerophytic | 11 | 11 | 17 | 0 | 5 | 2 | 0 | 0 |
| F2-Rather xerophytic | 67 | 68 | 62 | 70 | 72 | 75 | 90 | 84 |
| F3-Mesophytic | 24 | 20 | 23 | 28 | 23 | 22 | 5 | 16 |
| F4-Fairly hygrophytic | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 5 | 0 |

Tab. IV - Bryophyte occupancies in the classes of the indicator values, calculated as percents of the total occupancies in each relevé group. a) pH-classes, b) light-intensity classes, c) moisture-classes.
- *Presenza di briofite nelle classi dei valori indicatori, calcolate come percentuali delle presenze totali in ogni gruppo di rilievi. a) classi di pH, b) classi di intensità luminosa, c) classi di umidità.*

| | Relevé groups | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 6 | 4 | 5 | 8 | 7 |
| a) | | | | | | | | |
| R1-Strongly acidophytic | 13 | 9 | 17 | 18 | 19 | 23 | 23 | 23 |
| R2-Very acidophytic | 25 | 25 | 43 | 59 | 56 | 64 | 61 | 75 |
| R3-Moderately acidophytic | 33 | 37 | 49 | 78 | 76 | 93 | 92 | 97 |
| R4-Subneutrophytic | 71 | 72 | 56 | 43 | 45 | 32 | 15 | 40 |
| b) | | | | | | | | |
| L1-Strongly skiophytic | 13 | 5 | 10 | 0 | 12 | 11 | 3 | 0 |
| L2-Very skiophytic | 50 | 10 | 14 | 6 | 14 | 14 | 28 | 19 |
| L3-Moderately photophytic | 92 | 79 | 74 | 61 | 55 | 44 | 55 | 53 |
| L4-Very photophytic | 50 | 91 | 85 | 88 | 96 | 84 | 83 | 53 |
| L5-Strongly photophytic | 7 | 4 | 3 | 6 | 9 | 7 | 1 | 5 |
| c) | | | | | | | | |
| F1-Very xerophytic | 4 | 6 | 4 | 10 | 10 | 11 | 10 | 14 |
| F2-Mesophytic | 50 | 55 | 52 | 67 | 59 | 56 | 57 | 60 |
| F3-Very hygrophytic | 75 | 67 | 62 | 55 | 63 | 63 | 57 | 63 |
| F4-Strongly hygrophytic | 8 | 9 | 7 | 27 | 20 | 27 | 34 | 46 |

Tab. V - Lichen occupancies in the classes of the indicator values, calculated as percents of the total occupancies in each relevé group. a) pH-classes, b) light intensity-classes, c) xerophytism-classes.
- *Presenza di licheni nelle classi dei valori indicatori, calcolate come percentuali delle presenze totali in ogni gruppo di rilievi. a) classi di pH, b) classi di intensità luminosa, c) classi di xerofitismo.*

found on *Q. petraea*, mostly on the N-exposed side of the trunk, at the bottom of the doline.

**Cluster B**: this group corresponds to the union *Leucodontetum sciuroides* Störmer, 1938 (tab. I). This, according to GERDOL (1982), is characterised by the constant presence of species of the *Anomondontion europaei* such as *Leucodon sciuroides* (the characteristic species of the union), *Homalothecium sericeum* and *Porella platyphylla* and by the high frequency of *Tortulion laevipilae* species. In our relevés these species are also associated with *Orthotrichum* sp., *Acrocordia gemmata*, *Bacidia rubella* and *Phaeophyscia chloantha*. This synusia is subneutrophytic, photophytic and less hygrophytic than the *Neckero-Anomodontetum viticulosi*. In our doline this union has been found mainly at the base of *Q. petraea*, and also on *Q. cerris*, mainly on the S-exposed side of the trees, and is more frequent above 20 m from the bottom. Differences of exposure may explain the different ecological requirements between this and the former union.

**Cluster C**: this cluster corresponds to the union *Parmelietum caperato-perlatae* (Barkm.) Delzenne & Gehu (tab. I). The characteristic species is *Parmotrema chinense*. Other high-frequency species present in our relevés are: *Normandina puchella*, *Phlyctis argena*, *Cladonia coniocraea* and *Parmelia caperata*. In the study area the synusia is manly found between 20

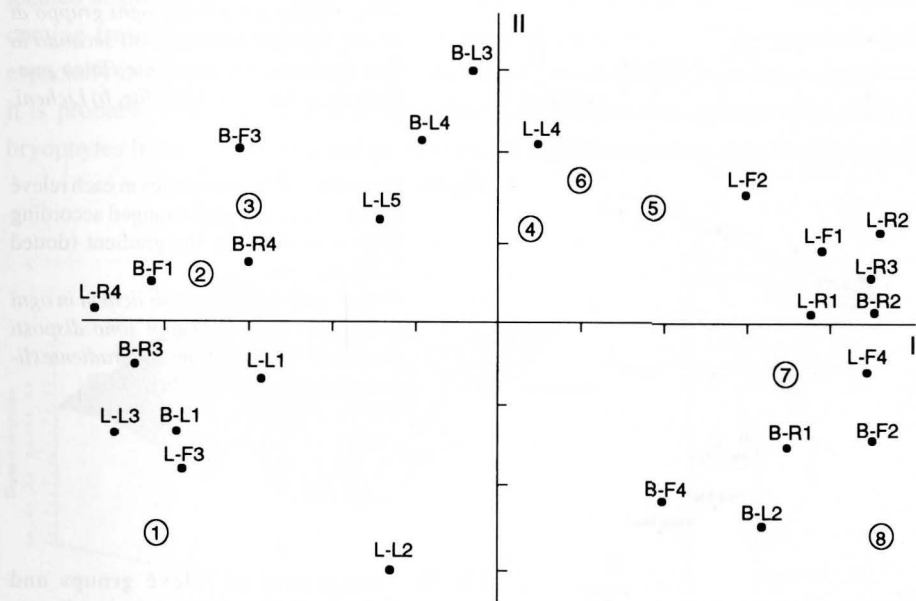



Fig. 11 - Arrangement of relevé groups and ecological classes according to the first two Principal Components of PCA, carried out on the data tab. 4 and tab. 5. B = Bryophytes, L = Lichens. See tab. 4 and tab. 5 for explanation of the symbols of ecological classes.

- *Disposizione dei gruppi di rilievi e delle classi ecologiche secondo le prime due Componenti Principali di PCA, ottenute dai dati delle tab. 4 e 5. B = Briofite, L= Licheni. Vedi tab. e 5 per la spiegazione dei simboli delle classi ecologiche.*

and 30 m from the bottom, chiefly on *Quercus petraea*. These data are in agreement with the ecological requirements reported for this union by Nimis (1982), which are: acid pH (from 5.0 to 6.2), high air humidity and diffuse light.

**Cluster D**: This cluster, which cannot be assigned to any described union for lack of characteristic species, represents fragments of *Calicion* vegetation (tab. I). The only characteristic species present is *Chrysothrix candelaris*, with *Parmelia glabratula*, *Parmelia sulcata* and *Pertusaria flavida* as companion species. These relevés were mainly taken *Quercus*

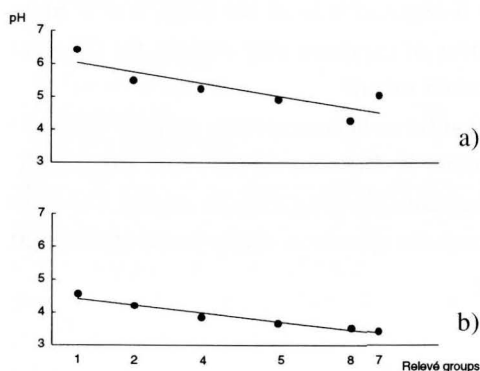



Fig. 12 - Average pH index for each relevé group. The relevé groups are arranged according to their position on the gradient (dotted line in fig. 3a). a) Bryophytes, b) Lichens.
- *Indice medio del pH per ogni gruppo di rilievi. I gruppi sono disposti secondo la loro posizione sul gradiente (linea punteggiata di fig. 3a). a) Briofite, b) Licheni.*

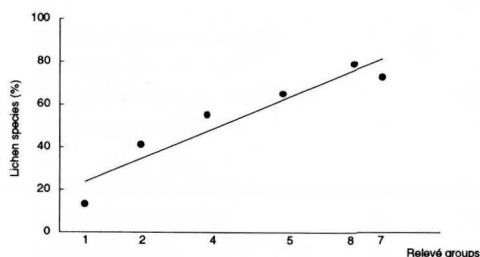



Fig. 13 - Percentage of lichen species in each relevé group. The groups are arranged according to their position on the gradient (dotted line in fig. 3a).
- *Percentuale delle specie di licheni in ogni gruppo di rilievi. I gruppi sono disposti secondo le loro posizioni sul gradiente (linea punteggiata di fig. 3a).*

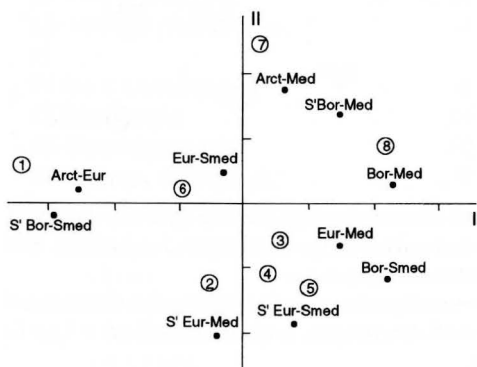



Fig. 14 - Arrangement of relevé groups and phytogeographic categories according to the first two Principal components of PCA, based on the data of tab. 6.
- *Disposizione dei gruppi di rilievi e delle categorie fitogeografiche secondo le prime due componenti principali del PCA, sulla base dei dati di tab. 6.*

*cerris* from the bottom of the doline to ca. 20 m, and the ecological requirements cited in the literature for *Calicion*-synusiae are the following: very acid pH (from 3.8 to 4.9), high air humidity and abundant diffuse light (Barkman, 1958; Nimis, 1982).

**Cluster E**: These few relevés are very poor in species (6 as average per relevé), and represent only fragments of the alliance *Graphidion scriptae* Oxner, 1928 emend. Barkm., 1958 (tab. I). The characteristic species is *Graphis scripta*, associated with *Parmelia sulcata*. According to Barkman (1958) this alliance has a distinct preference for smooth-barked trees. Most associations are acidophytic (pH from 5 to 6), moderately to strongly hygrophytic and moderately photophytic. The relevés were taken on the bark of *Carpinus betulus* near the bottom of the doline.

## Discussion and conclusion

In the biotope analysed in this study, the most important factors influencing the variation of epiphytic cryptogamic vegetation seem to be: pH, light intensity, air humidity and temperature. The pH clearly separates bryophytes and lichen communities; the former are mainly located at the base of the trunk, which are more exposed than tree trunks to dust deposits coming from the surrounding calcareous environments. However, the bases of the trunks, especially in the humid environment of the doline, are also more humid than the boles. Thus, it is probable that pH has only a secondary role in separating communities dominated by bryophytes from those dominated by lichens, the main factor being instead water availability.

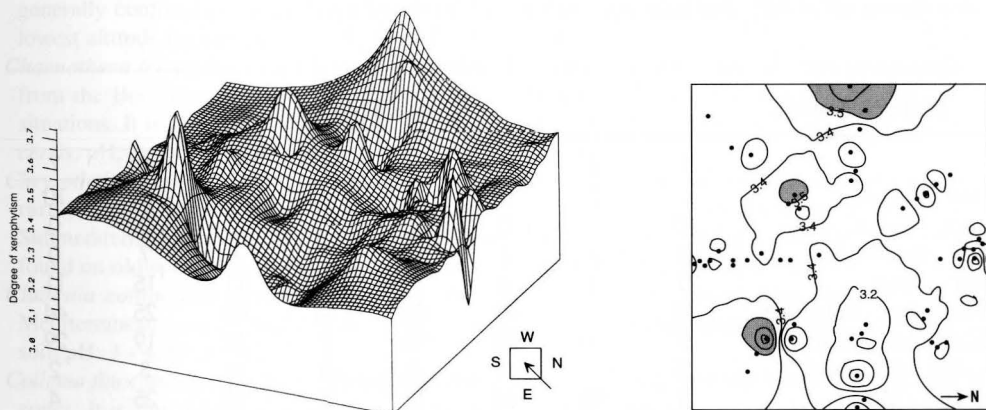



Fig. 15 - Distribution of air humidity in the doline, using the lichen index of xerophytism. Two- and three-dimensional representation. Numbers and the z-axis refer to weighted averages of the xerophytism index for each tree.

- *Distribuzione dell'umidità dell'aria nella dolina, sulla base dell'indice di xerofitismo dei licheni. rappresentazione bi- e tridimensionale. I numeri e l'asse Z si riferiscono alle medie pesate dell'indice di xerofitismo per ogni albero.*

Air humidity and light are inversely correlated, and seem to have an influence on the diversity of epiphytic vegetation. The average number of species per relevé tends to be higher near the upper margin than near the bottom of the doline, where air humidity is higher and light intensity is lower. Near the bottom of the doline the species tend to be more hygro- and skiophytic than near the margin. In my opinon, in this habitat the light factor seems to be more relevant than the water factor. Although air humidity is generally higher near the bottom of the doline, its values are relatively high throughout this biotope than in the surrounding Karst Plateau, so that the importance of air humidity as a limiting factor is probably reduced. On on the contrary, light intensity is clearly much higher near the margins than near the bottom of the doline. Temperature also plays an important role on the distribution of the epiphytic flora, as demonstrated by the fact that the species which extend more widely towards the north are more frequent near the bottom of the doline.

In conclusion, this study has shown that also for epiphytic cryptogams, as for higher plants, dolines represent a complex environment, with several different ecological niches, mainly dependent on microclimatical patterns within the biotope. This determines the presence of complex compositional gradients, and higher biodiversity values than those typical of the surrounding Karst Plateau. This fact should be taken into consideration for the management of Karst ecosystems and for the preservation of local biodiversity, especially considering that there are projects for transforming parts of the Trieste Karst into a large conservation area. Furthermore, cryptogams have confirmed their sensibility to microclimatic variations, and can be profitably used to obtain information on microclimatical patterns at a small scale.

| Phytogeographic categories | Relevé groups | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 6 | 4 | 5 | 8 | 7 |
| Arct. - Med. | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 2 | 4 | 10 |
| Arct. - C-Eur. | 10 | 3 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Bor. - Submed. | 0 | 2 | 6 | 0 | 6 | 5 | 7 | 0 |
| Bor. - Med. | 0 | 3 | 4 | 3 | 11 | 11 | 15 | 11 |
| South Bor. - Submed. | 74 | 55 | 43 | 55 | 46 | 40 | 25 | 44 |
| South Bor. - Med. | 5 | 10 | 20 | 10 | 7 | 12 | 19 | 29 |
| C-Eur. - Submed. | 3 | 1 | 0 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 |
| C-Eur. - Med. | 3 | 12 | 16 | 12 | 12 | 12 | 25 | 4 |
| South Eur. - Submed. | 0 | 2 | 3 | 0 | 3 | 6 | 0 | 0 |
| South Eur. - Med. | 2 | 10 | 6 | 10 | 12 | 10 | 1 | 0 |

Tab. VI - Occupancy rates of the relevés groups in different phytogeographical subdivisions of Europe, calculated as percentages of the total occupancies for each relevé group.

- *Tasso di occupanza dei gruppi rilevati nelle diverse suddivisioni fitogeografiche europee, calcolati come percentuale dell'occupanza totale per ogni gruppo rilevato.*

## Floristic List

### Lichens

*Acrocordia gemmata* (Ach.) Massal. - A species with a distribution ranging from the South-Boreal to the Mediterranean zones, with subatlantic affinities. It grows on rough, nutrient-rich bark of mature trees, mostly in woodlands or open situations. In the Trieste Karst it is generally confined to deep dolines. pH: 5; H: 3; L: 2 - 3.

*Agonimia allobata* (Stizenb.) P. James - This species is known from many European countries, but this is the first record for Italy. In the doline of Borgo Grotta Gigante *A. allobata* was found on *Quercus petraea* in a sheltered and rather humid situation, and associated with the following lichens: *Acrocordia gemmata*, *Candelariella reflexa*, *Normandina pulchella*, *Phaeophyscia chloantha* and *Phlyctis argena*.

*Bacidia circumspecta* (Norrlin & Nyl.) Malme - An epiphytic species, occurring principally on eutrophic bark. It is widespread, but rare, being known from western and central Europe. In Italy was only reported from Toscana (Nimis, 1993), and is now also known from the Friuli-Venezia Giulia region, where it was collected on *Quercus petraea*. H: 4; H: 3; L: 2 - 3.

*Bacidia rubella* (Hoffm.) Massal. - A widespread species ranging from central Europe to the Mediterranean mountains. It occurs on isolated broad-leaved trees with rough and nutrient-rich bark, mainly on *Quercus*. Sensitive to air pollution, and generally not common in the Trieste Karst. pH: 5; H: 3 - 4; L: 3 - 4.

*Caloplaca holocarpa* (Hoffm.) Wade - This is, as presently understood, a variable and common species ranging from the Arctic to the Mediterranean zone. *C. holocarpa* is a nitrophytic species, found on eutrophic and nutrient-rich substrata, both on bark and on rocks. The identity of epilithic and epiphytic populations is not certain. pH: 5 - 7; H: 5; L: 3 - 4.

*Candelariella reflexa* (Nyl.) Lettau - This species is widespread in Submediterranean parts of Europe. It is found in nutrient-enriched habitats, and is moderately tolerant to air pollution. It is very common in NE Italy. pH: 3 - 4; H: 3; L: 3 - 4.

*Cetrelia olivetorum* (Nyl.) Culb. et Culb. - This lichen is found on acid bark, mostly in humid situations. *Cetrelia olivetorum* has a subatlantic distribution in Europe. In the Friuli-Venezia Giulia Region it is generally confined to humid beech-forests of the montane vegetation belt. This is the record at the lowest altitude for that area. pH: 3 - 4; H: 2 - 3; L: 3 - 4.

*Chaenotheca ferruginea* (Sm.) Migula - A widespread species in the Northern Hemisphere, ranging from the Boreal zone to central Europe. It occurs on bark, principally in fair well-lit and humid situations. It is tolerant to $SO_2$ air pollution. In the Trieste Karst it is rare, and restricted to *Quercus cerris*. pH: 2 - 3; H: 2 - 4; L: 2.

*Chrysothrix candelaris* (L.) Laundon - This species occurs on dry, shaded sides of rough-barked trees; rarely on rocks and walls. It is a subcosmopolitan lichen, known from the Boreal to the Submediterranean zones, absent from Arctic-Alpine and desert areas. In the Trieste Karst it is usually found on old specimens of *Quercus cerris* inside the dolines. pH: 2 - 4; H: 3; L: 2 - 4.

*Cladonia coniocraea* auct. - A widespread and common species, ranging from the Arctic to the Mediterranean zones. Chiefly on acid bark of living or recently dead trees and wood, less often on soil. pH: 3 - 4; H: 3 - 4; L: 3 - 4.

*Collema flaccidum* (Ach.) Ach. - This species has a wide distribution from the Arctic to the Temperate zones. It is found on a wide variety of substrata, including bark, siliceous rocks and often among mosses, in rather shaded and humid situations. pH: 5; H: 2 - 3; L: 2 - 4.

*Collema subflaccidum* Degel. - A suboceanic species, with a wide distribution in both Hemispheres. It occurs on bark, in relatively moist and shaded situations, being less frequent on rocks.

*Dimerella pineti* (Ach.) Vezda - This species is found on shaded, more or less acid bark, at tree bases or in deep crevices, occasionally on wood, mosses and rocks. A common lichen, often overlooked, with a wide distribution from the Boreal to the Mediterranean zones. pH: 2 - 4; H: 2 - 3; L: 2 - 3.

*Graphis scripta* (L.) Ach. - A widespread species ranging from the south of the Boreal to the Mediterranean zones. It is preferentially found on smooth-barked trees such as *Fagus*, *Carpinus* and *Corylus*, in humid situations. In the Trieste Karst it is restricted to dolines. pH: 3 - 5; H: 2 - 3; L: 2 - 3.

*Gyalecta truncigena* (Ach.) Hepp - This is a widespread, but rather rare species with a distribution ranging from central Europe to the Mediterranean zone, mainly in humid situations. It grows on the nutrient-rich bark of trees such as *Acer*, *Ulmus*, *Fraxinus* and *Quercus*. pH: 4 - 5; H: 2 - 3; L: 2 - 3.

*Hyperphyscia adglutinata* (Flörke) H.Mayrh. et Poelt - On the nutrient-rich bark of tree trunks, rarely on shaded, vertical surfaces of calcareous or siliceous and nutrient-enriched rocks and walls. It has a subatlantic range in Europe. pH: 5; H: 3; L: 3 - 4.

*Lecanora argentata* (Ach.) Malme - A widespread species with a holarctic distribution, frequently confused with other related species. It grows on smooth bark, in rather nutrient-poor situations.

*Lecanora chlarotera* Nyl. - This lichen has a holarctic distribution, and occurs also in the Southern Hemisphere. It is found on bark and wood, mainly of deciduous trees and also worked timber; with a very wide ecological amplitude. Common in the Trieste Karst. pH: 4 - 5; H: 3 - 5; L: 2 - 5.

*Lecanora intumescens* (Rebent.) Rabenh. - This epiphytic species is widespread throughout Europe. In Italy it is most frequent in beech forests of the montane belt, and this is the record at the lowest elevation in NE Italy (see NIMIS, 1993). pH: 4; H: 3; L: 2 - 3.

*Lecanora pallida* (Schreber) Rabenh. - This lichen has a wide distribution from the south of the Boreal zone to the Mediterranean montains. It occurs in shaded and rather humid situations, on rather acid bark, mostly of deciduous trees. In the Trieste Karst it is generally confined to the dolines. pH: 4; H: 2 - 3; L: 2 - 3.

*Lecidella elaeochroma* (Ach.) Haszl. s.lat. - This species occurs on bark and has a very wide ecological amplitude. It is found from the Arctic to the Mediterranean zones. It is moderately tolerant to $SO_2$ air pollution. pH: 3 - 5; H: 2 - 5; L: 4 - 5.

*Lepraria* sp. - The genus *Lepraria* comprises several species, which, after the monograph of LAUNDON (1992) can be identified at species level only after a chemical analysis. Most of the species, according LAUNDON (1992), occur in shaded situations, both on rock and bark, less frequently on soil.

*Normandina pulchella* (Borr.) Nyl. - *N. pulchella* is a cosmopolitan species, with a subatlantic distribution in Europe, extending east to the Carpathian Range (TRETIACH & NIMIS, 1989). It mostly grows on hepatics and on other lichens, and is fairly common in NE Italy. pH: 4 - 5; H: 2 - 3; L: 4.

*Opegrapha rufescens* Pers. - This lichen is found on the smooth, nutrient rich-bark of broad-leaved trees, mostly in humid and shaded situations. *O. rufescens* is a Northern Temperate species, ranging from central Scandinavia to the Mediterranean mountains. pH: 4 - 5; H: 2 - 3; L: 2 - 3.

*Parmelia caperata* (L.) Ach. - A widespread temperate species, with a subatlantic range from the southern part of the Boreal zone to the Mediterranean region; on more or less acid-barked and broad-leaved trees. One of the most common and abundant species of the Trieste Karst, often covering the entire trunks, pH: 3 - 4; H: 4; L: 4.

*Parmelia glabratula* (Lamy) Nyl. - This species has a very wide distribution in Europe, from the Boreal to the Mediterranean zones. It is found on more or less smooth bark or wood, occasionally on rocks. pH: 4; H: 2; L: 3.

*Parmelia subaurifera* Nyl. - This species is widely distributed in the Northern Hemisphere, from the Boreal to the Mediterranean zones. It occurs on bark, especially on neutral- to acid-barked trees, less frequent on trunks and rare on rocks. It is moderately tolerant to air pollution. pH: 2 - 3; H: 3 - 5; L: 3 - 4.

*Parmelia sulcata* Taylor - *P. sulcata* is a very common species, occurring on trees, rocks and occasionally on soil, mostly on acid substrata and in rather humid situations. It is distributed from the Arctic to the Mediterranean zones. pH: 4 - 5; H: 3 - 5; L: 4.

*Parmotrema chinense* (Osbeck) Hale *et* Ahti - A species with a very wide distribution, reported from all Continents. In Europe it has a rather subatlantic range, and is also frequent in the Mediterranean mountains. It grows on well-lit, broad-leaved trees, and also on siliceous rocks and walls. In the Trieste

Karst this species is not common, and is usually found inside the dolines. pH: 3 - 4; H: 4; L: 4.

*Pertusaria albescens* (Hudson) M. Choisy et Werner - A widespread and common species, ranging from the south of the Boreal to the Mediterranean zones. It is found on a more or less acid bark, on a wide variety of phorophytes. Tolerant to rather high pollution levels. pH: 3 - 4; H: 3 - 4; L: 3 - 4.

*Pertusaria amara* (Ach.) Nyl. - A widespread species in the Northern Hemisphere, mostly frequent in areas with rather high air humidity. It grows on bark and is often able to overgrow epiphytic bryophytes and even other lichens. Rather common in the Trieste Karst, especially inside the dolines. pH: 2 - 4; H: 4; L: 3 - 4.

*Pertusaria flavida* (DC.) Laundon - A subatlantic species of Europe and Macaronesia also reported from the Mediterranean mountains. *P. flavida* grows on trees in woodlands, parklands and wayside trees. It is very rare in the Trieste Karst. pH: 4; H: 2 -3; L: 3 - 4.

*Pertusaria pertusa* (Weigel) Tuck. - This lichen is known from Europe, where it is frequent, and Northern Africa. It occurs on bark, preferentially on smooth-barked trees. In the Trieste Karst it is generaly rare, as in Italy it is most frequent starting from the lower montane belt. pH: 4; H: 2 - 3; L: 2 - 3.

*Phaeophyscia chloantha* (Ach.) Moberg - The distribution of this species is poorly known, it seems more frequent in areas with submediterranean vegetation; in our doline this generally epiphytic species is relatively frequent on calcareous rocks with plenty of diffuse light. pH: 5; H: 4; L: 3 - 4.

*Phaeophyscia endophoenicea* (Harm.) Moberg - This species has a subatlantic distribution in Europe, and is also known from the Mediterranean zone. It grows on bark, rarely on rocks. *P. endophoenicea,* characterized by red pigments in medulla, is quite rare in Italy, and on the Trieste Karst seems to be more frequent inside deep dolines. pH: 5; H: 2 - 3; L: 3 - 4.

*Phaeophyscia hirsuta* (Mereschk.) Essl. - This species is known from southern Europe and central North America. It occurs preferentially on bark. It is fairly frequent in the Trieste Karst.

*Phaeophyscia orbicularis* (Necker) Moberg - A very widely distributed species, from the Boreal to the Mediterranean zones, on various nutrient-rich or -enriched substrata. Tolerant to high pollution levels and very common in the Trieste Karst. pH: 4 - 7; H: 4 - 5; L: 4.

*Phaeophyscia pusilloides* (Zahlbr.) Essl. - This lichen occurs on nutrient-rich bark, in humid areas with high rainfall. It seems to have a submediterranean-suboceanic distribution in Europe. *Ph. pusilloides* is often mistaken for other species, especially *Ph. orbicularis,* from which it is mainly distinguished by the type of soralia.

*Phlyctis agelea* (Ach.) Flotow -This species has a subatlantic range in Europe, and it is also known from North America and Macaronesia. It grows on bark, particularly in situations with high air humidity; it has also been found, although very rarely, on porous rocks with a smooth surface. pH: 4; H: 2 - 3; L: 3.

*Phlyctis argena* (Ach.) Flotow - *Phlyctis argena* has a very wide distribution, from the south of the Boreal to the Mediterranean zones. It occurs on a variety of substrates, and is resistant to air pollution. pH: 2 - 4; H: 3 - 4; L: 3 - 4.

*Physcia adscendens* (Fr.) H. Olivier - A very common and widespread species, found on well-lit and nutrient-rich substrata, including limestone and tree trunks. It is very resistant to air pollution. pH: 4 - 7; H: 4 - 5; L: 4 - 5.

*Physcia tenella* (Scop.) DC. - This species ranges from the Boreal to the Mediterranean zones. It has an ecology resembling that of *P. adscendens*, but is generally less frequent. pH: 4 - 7; H: 5; L: 4 - 5.

*Physconia grisea* (Lam.) Poelt - This species, with a world-wide distribution, and a correspondingly wide ecological tolerance, is found on a wide variety of substrata, including bark, rocks, soil and lignum. Tolerant to high eutrophication levels and very common in the Trieste Karst, especially near human settlements. pH: 5; H: 5 - 6; L: 4 - 5.

*Physconia perisidiosa* (Erichsen) Moberg - This lichen is found on bark, often overgrowing mosses and occasionally on old walls. A species with a range distribution extending from the Boreal to the Mediterranean zones, with subatlantic affinities. Very rare on the Trieste Karst. pH: 4 - 5; H: 2 - 3; L: 4.

*Ramalina farinacea* (L.) Ach. - *R. farinacea* is very variable, both chemically and morphologically. It has

a wide distribution in Europe, occurring on a wide variety of substrata and in diverse habitats. It is generally rare, and not well-developed in the Trieste Karst. pH: 3 - 5; H: 2 - 3; L: 2 - 3.

*Scoliciosporum umbrinum* (Ach.) Arnold - This species grows on a wide variety of substrata, including siliceous rocks, walls, wood, bark, and man-made substrata. It appears to be tolerant to air pollution. It is an inconspicuous, but widespread lichen, ranging from the Boreal to the Temperate zones. pH: 5; H: 2 - 5; L: 2 - 5.

*Strigula mediterranea* Etayo - Salazar - This species was described from the Crimea Peninsula as *Porina schizospora* Vainio, and later transferred to *Strigula* by Etayo, 1993. It occurs on smooth bark, amongst mosses on sheltered trunks of old trees, mostly *Quercus*, *Ulmus* and *Fraxinus*. It is known from the Crimea Peninsula, Italy and Spain. For Italy it was reported from Tuscany and Calabria and is known, after this work, also from the region Friuli-Venezia Giulia.

*Thelopsis rubella* Nyl. - This lichen is found on mature, broad-leaved trees in humid, but not too shaded situations. It is known from Temperate Europe, where it has a wide distribution and is only locally common, and was also reported from Macaronesia and North America. It is generally very rare throughout Italy. pH: 2 - 3; H: 2; L: 3.

## Bryophytes

*Anomodon attenuatus* (Hedw.) Hueb. - A subcontinental species ranging from the Arctic zone to central Europe. It grows on damp shaded logs and rocks. pH: 7; H: 5; L: 5.

*Anomodon viticulosus* (Hedw.) Hooker & Taylor - A temperate, almost cosmopolitan plant, common and sometimes locally abundant on basic substrata at low altitudes; rare elsewhere. It grows on rocks, walls and trees. pH: 8; H: 4; L: 4.

*Brachythecium velutinum* (Hedw.) B. S. G. - A variable species forming green or yellowish-green patches on shaded tree boles, rocks and walls. It ranges from the sub-Boreal to the Mediterranean zones. pH: 5; H: 4; L: 5.

*Cololejeunea calcarea* (Libert.) Schiffn. in Engler & Prantl - A very minute liverwort, scattered or in small thin patches. It grows on other bryophytes, on rocks, particularly limestone, and very rarely on bark. It is a widespread temperate species. pH: 9; H: 7; L: 4.

*Frullania dilatata* (L.) Dum. - A widespread temperate species, from the sub-Boreal to the Submediterranean zones. It is found on trees and rocks. pH: 5; H: 4; L: 8.

*Frullania tamarisci* (L.) Dum. - This is a southern temperate species, occuring from central Europe to the lower mountains of the Mediterranean zone. It grows on rocks and bark in sheltered or open habitats, forming glossy, reddish-brown patches. pH: 5; H: 4; L: 7.

*Homalia trichomanoides* (Hedw.) B. S. G. - A temperate species, found on damp, shaded rocks, walls, soil banks and tree trunks. *H. trichomanoides* has a gametophyte resembling that of *Neckera*, but the stems never have paraphyllia or flagelliform branches. pH: 7; H: 6; L: 4.

*Homalothecium sericeum* (Hedw.) B. S. G. - This moss grows on dry, exposed walls, on hard-packed soil, tree trunks and sand-dunes; common especially on basic substrata. It is distributed from the sub-Boreal to the Mediterranean zones. pH: 6; H: 2; L: 8.

*Hypnum cupressiforme* Hedw. - A species with a very wide distribution, from the South-Boreal to the Submediterranean zones. It forms green or pale green patches on a variety of substrata, in sheltered or exposed habitats, especially of acidic type. Very common. pH: 3 - 4; H: 4; L: 5.

*Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) Lindb. - A small plant, forming tight thin patches. It is found on damp shaded rocks, on bark and also on other bryophytes. It is a suboceanic-montane species with a wide distribution, from the Boreal to the Mediterranean zones (including Macaronesia). pH: 6; H: 6; L: 5.

*Leptodon smithii* (Hedw.) Web. & Mohr - This species has subatlantic distribution in Europe. It occurs on bark, mostly on basic substrata, occasionally on basic walls or rocks, forming dark green patches. pH: 6; H: 4; L: 8.

*Leucodon sciuroides* (Hewd.) Schwaegr. - This is a temperate species with a wide distribution, mostly found in open habitats, forming yellowish-green patches on walls, rocks and tree trunks. pH: 6; H: 4; L: 8.

*Metzgeria furcata* (L.) Dum. - A widespread and common species, from the sub-Boreal to the Submediterranean zones. It forms dense mats or scattered thalli growing through other bryophytes. It is found on the bark of various trees and shrubs in both sheltered and exposed situations, and also on dry shaded rocks. pH: 6; H: 4; L: 5.

*Neckera complanata* (Hedw.) Hueb. - A species with strongly complanate, not undulate leaves, forming yellowish-green patches on usually shaded rocks, walls and tree trunks. A common moss with a very wide distribution. pH: 7; H: 4; L: 4.

*Neckera crispa* Hedw. - A species with strongly complanate and transversely undulate leaves, forming yellowish-green to golden, lax patches. It is found on basic rocks, on damp, calcareous soil and rarely on trees. It is known from Europe and Macaronesia. pH: 6; H: 4; L: 4.

*Orthotrichum* sp., Hedw. - A large, world-wide genus of about 250 saxicolous and corticolous species, some of which show considerable morphological variations. The specimens collected were growing in small tufts and were always sterile, so that their identification was not possible.

*Plagiomnium affine* (Funk) Kop. - This is a temperate species with a wide distribution, ranging from the sub-Boreal to the Submediterranean zones. It forms spreading green patches or scattered shoots on damp soil in woods, being very rare on bark. pH: 5; H: 5; L: 5.

*Porella platyphylla* (L.) Pfeiff. - A species with a very wide distribution, from the sub-Boreal to the Mediterranean zones. It occurs on a wide variety of substrata including sheltered tree boles, walls, rocks and soil. pH: 6; H: 4; L: 5.

*Porella platyphylloidea* (Schweinitz) Evans - This is an orophytic species, known from central Europe and North America. It grows on bark and rocks, mostly in humid situations. The species is poorly understood, and requires a detailed taxonomic revision. pH: 7; H: 2; L: 7.

*Radula complanata* (L.) Dum. - A very common species, ranging from the sub-Boreal to the Submediterranean zones. It occurs in habitats with high air humidity on deciduous trees, less commonly on rocks. pH: 7; H: 5; L: 7.

*Ulota crispa* (Hedw.) Brid. - A common species with a distribution ranging from the Boreal to the Submediterranean zones. It grows on branches of trees and shrubs, mostly on *Corylus*, *Fraxinus*, *Salix* and *Sambucus* in yellowish-green turfs. pH: 3; H: 6; L: 4.

*Manoscritto pervenuto il 21.IX.1995.*

**Acknowledgements**

This work was carried out during a study period at the Department of Biology of the Trieste University, financed by the ERASMUS project, under the guidance of Prof. P.L. Nimis. I would like to thank all the staff of the Geobotany Section of the Department for the kind assistance during field work and in data elaboration: Dr. G. Bolognini, Dr. B. Castello, Dr. M. Codogno, Mr. F. Bersan, Dr. M. Pecchiari, Dr. M. Tretiach. I am also indebted to Prof. P.L. Nimis for planning the work, and for the critical revision of the manuscript, to Mr. M. Pugh Jones for the English revision of the text, and to Dr. R. Figueira for assistance in the statistical analysis of the data. This work was financed by M.U.R.S.T. funds (60%) to Prof. P.L. Nimis.

## References

BARKMAN J. J., 1958 - Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. Assen, pp. 628.

DÜLL R., 1984 - Distribution of the European and Macaronesian mosses (Bryophytina). Part 1. *Bryol. Beitr.*, 4: 1-109.

DÜLL R., 1985 - Distribution of the European and Macaronesian mosses (Bryophytina). Part 2. *Bryol. Beitr.*, 5: 110-232.

DÜLL R., 1991 - Zeigerwerte von Laub-und Lebermoosen. In: ELLENBERG H., WEBER H. E., DULL R., WIRTH V., WERNER W. & PAULISSEN D. - Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa, *Scripta Geobotanica*, 18: 175-214, E. Goltze KG, Gottingen.

GERDOL R., 1982 - Epiphytic bryophytes Associations in the *Ostryo-Carpinion orientalis* region of the Trieste Karst. *Studia Geobot.*, 2: 193-209.

HERZIG R., LIEBENDOERFER L., URECH M. & AMMANN K., 1987 - Evaluation und Kalibrierung einer Flechtenindikationsmethode mit wichtigen Luftschadstoffen. In: Bioindikation - Wirkungsbezogene Erhebungsverfahren für den Immissionschutz. Freising VDI-Koll., 609: 619-639.

LAUNDON J.R., 1992 - *Lepraria* in the British Isles. *Lichenologist,* 24 (4): 315-350.

LIEBENDOERFER L., HERZIG R., URECH M. & AMMANN K., 1988 - Evaluation und Kalibrierung der Schweizer-Indikationsmethode mit wichtigen Luftschadstoffen. *Staub-Reinhaltung der Luft*, 48: 233-238.

LAUSI D., 1964 - Vorläufiger Überblick über die Vegetation der triester Karstdolinen. *Acta Bot. Croat.*, 4: 65-467.

NIMIS P. L. & LOI E., 1984 - I licheni della Dolina di Percedol. Studio Fitogeografico. *Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste*, 36 (1): 1-12.

NIMIS P. L. & LOSI L., 1983 - Lichens as phytoclimatical indicators in the Trieste Karst. *Gortania*, 5: 63-80.

NIMIS P. L., 1982 - The epyphytic lichen vegetation of the Trieste province (north eastern Italy). *Studia Geobot.*, 2: 169-191.

NIMIS P. L., 1993 - The Lichens of Italy. An annotated catalogue. *Museo Regionale di Scienze Naturali. Torino,* Monogr. 12, pp. 897.

PALMER M. W., 1986 - Pattern in Corticolous Bryophyte Communities of the North Caroline Piedmont: Do Mosses See the Forest of the Trees? *Bryologist,* 89 (1): 59-65.

PIIPO S., 1982 - Epiphytic bryophytes as climatic indicators in Eastern Fennoscandia. *Acta Bot. Fennica*, 119: 1-39.

POLDINI L., 1972 - Considerazioni biogeografiche sul Carso Triestino. *Bol. Zool.*, 39: 481-490.

POLDINI L., 1980 - Carta della Vegetazione del Carso triestino. *Quad. CNR*, AQ/1/82, Roma, 1-27.

POLDINI L., 1985 - L'*Asaro-Carpinetum betuli* Lausi 64 del Carso nordadriatico. *Studia Geobotanica*, 5: 31-38.

PURVIS O. W., COPPINS B. J., HAWKSWORTH D. L., JAMES P. W. & MOORE D.M. (eds.), 1992 - The Lichen Flora of Great Britain and Ireland. *Nat. Hist. Mus. Publ.*, London, pp. 710.

POLLI S., 1961 - Il clima delle doline del Carso Triestino. *Atti del XVII Congr. Geogr. Ital.*, pp. 4.

SÉRGIO C., SIM-SIM M. & SANTOS-SILVA C., 1989 - Briófitos epifíticos como indicadores dos domínios bioclimáticos em Portugal. Tratamento estatístico de áreas seleccionadas. *Anales del Jardin Botanico de Madrid*, 46 (2): 457-467.

SMITH A. J. E., 1978 - The moss flora of Britain and Ireland. Cambridge.

SMITH A. J. E., 1990 - The liverworts of Britain and Ireland. Cambridge.

TRETIACH M. & NIMIS P. L., 1988 - Lichenological Studies in NE Italy. II. The distribution of *Normandina pulchella* (Borr.) Nyl. *Gortania*, 10: 133-144.

WILDI O. & ORLÓCI L., 1980 - Management and multivariate analysis of vegetation data. *Swiss. Fed. Inst. For. Res.*, Nr. 215, Birmensdorf, pp. 68.

WIRTH V., 1980 - Flechtenflora. *Ulmer*, Stuttgart, pp. 552.

WISNIEWSKI T., 1930. Les associations des muscinées (Bryophyta) epiphytes de la Pologne, en particulier celles de la forêt vierge de Bialowieza. *Bull. Acad. Polonoise Sci. Lett.*, Sér. B, 1: 293-342.

Indirizzo dell'Autore - Author's address:
- Dr. Palmira CARVALHO
Museu e Jardim Botanico, Universidade de Lisboa
1294 LISBOA Cedex - PORTUGAL

| GORTANIA - Atti Museo Friul. di Storia Nat. | 18 (1996) | 69-79 | Udine, 31.III.1997 | ISSN: 0391-5859 |
|---|---|---|---|---|

H. MELZER

# NEUES ZUR FLORA VON FRIAUL-JULISCH VENETIEN

## *NEW FLORISTIC DISCOVERIES IN FRIULI-VENEZIA GIULIA*

**Riassunto breve** - Vengono segnalate per la prima volta nella Flora del Friuli-Venezia Giulia: *Draba muralis, Oxalis dillenii, Verbascum virgatum, Bromus diandrus, Phyllostachys mitis, Sporobolus poiretii* e *Viola arvensis* subsp. *megalantha,* mentre *Barbarea stricta* era stata segnalata erroneamente. Vengono inoltre segnalate nuove località per 13 specie, alcune delle quali di grande interesse: *Bidens subalternans*, per lungo tempo non ben definita e confusa con *Bidens bipinnatus, Malva nicaeensis* e *Bromus willdenowii*, ritrovate per la prima volta molti decenni fa, e *Puccinellia fastigiata*, che è stata ritrovata lontana dalla costa con quattro altre halophytes. Vengono fornite note sulla distribuzione dei taxa segnalati e, ove necessario, anche sulla loro tassonomia.
**Parole chiave**: Flora, Friuli-Venezia Giulia.

**Abstract** - *New for the Flora of Friuli-Venezia Giulia are* Draba muralis, Oxalis dillenii, Verbascum virgatum, Bromus diandrus, Phyllostachys mitis, Sporobolus poiretii *and* Viola arvensis *subsp.* megalantha, *but* Barbarea stricta *was wrong. New localities of 13 species are mentioned, of which the following are very important:* Bidens subalternans, *for a long time misunderstood and confused with* Bidens bipinnatus, Malva nicaeensis *and* Bromus willdenowii, *both were found the first time many decades ago, and* Puccinellia fastigiata, *which was found far from the coast together with four other halophytes. Notes on the known distribution of all taxa are given, if necessary, by remarks on their taxonomy.*
**Key words**: *Flora, Friuli-Venezia Giulia.*

## PTERIDOPHYTA

*Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrhachis* (Christ) Lovis & Reichstein

Karnische Alpen: nordöstlich von Camporosso in Valcanale (früher Saifnitz) im Val Bartolo in Spalten einer dolomitischen Kalkfelswand zusammen mit *A. ruta-muraria* L. subsp. *dolomiticum* LOVIS & REICHSTEIN, 1990, ME, BR & BA [1], det. St. Jessen (Chemnitz) [9446/2].

Jene Sippe, nach OBERDORFER (1994: 77) submediterran, ist in typischer Ausbildung zwar leicht kenntlich (s. RASBACH, 1984: 17-18, besonders Schattenrisse dreier Wedel), kann aber öfters von der ähnlichen erst von JESSEN (1995) beschriebenen, gleichfalls tetraploiden subsp. *lanceolatum* nur schwierig und mit einiger Erfahrung unterschieden werden. Sie ist nach

1) Abkürzungen: BA = D. Baloch (Graz), BR = E. Bregant (Graz), KA = R. Karl (Köflach), ME = H. Melzer (Zeltweg).

REICHSTEIN (in HEGI, 1984: 217) u.a. auch bereits aus Italien bekannt und wäre an senkrechten Kalkfelsen, besonders unter Überhängen zu suchen.

## DICOTYLEDONEAE

*Barbarea stricta* Andrzejowski ex Besser

Julische Alpen: Canale di Dogna (MELZER & BREGANT, 1992: 104; POLDINI, 1991: 182) [9546/3].

Die Angabe ist irrig, daher zu streichen, s. auch unter *Draba muralis*!

*Bidens subalternans* De Candolle

Lagune: in Grado auf einer Anschüttung ein großer Bestand, in der Nähe auch der ähnliche *B. bipinnatus* L., aber spärlich, 1992, BR & ME [0346/2].

Jener Neophyt aus Südamerika, der so lange verkannt wurde, wird von MELZER (1987: 380) als neu für Italien (Monfalcone, Duino), Slowenien (Isonzotal = Soča dolina), Istrien und Dalmatien genannt. MELZER & BREGANT (1990: 163-164) führen die charakteristischen Unterschiede gegenüber dem oben erwähnten *B. bipinnatus* an und melden weitere Fundorte u.a. auch von den Quarnerischen Inseln. S. auch MELZER & BREGANT (1992: 162). Die bisherigen zahlreichen Angaben von *B. bipinnatus* (s. Karte in POLDINI, 1991: 187) bedürfen demnach der Überprüfung!

*Chaenorhinum litorale* (Willdenow) Fritsch
Syn.: *Microrrhinum litorale* (Bernhardi ex Willdenow) Speta

Unterfriaul: südwestlich von Palmanova in San Giorgio di Nogaro am Wegrand, 1991 [0145/3], bei Monfalcone nahe der Timavomündung auf Anschüttungen zur Landgewinnung in Massen, 1987 [0247/1].

POLDINI (1980: 416) nennt, abgesehen vom Karst und Istrien, nur Grado. Von POLDINI (1991: 260, 808) wird *Ch. litorale* von *Ch. minus* (L.) Lange nicht abgetrennt und darauf hingewiesen, daß es nach SPETA (1980) im nordadriatischen Raume vorherrschend wäre. Von diesem ist es durch die größeren Samen, (0,8-) 1,2 statt nur 0,5-0,8 mm, die dunkleren, etwas größeren (!) Blüten (in PIGNATTI, 1982a: 542 vertauscht!) und den mastigen Wuchs recht deutlich geschieden.

*Ch. litorale* wird von einigen Autoren, so von FERNANDES in TUTIN et al. (1972: 226) oder PIGNATTI (l.c.) nur im Range einer Unterart geführt, doch ist sie davon, wie vorhin geschildert, gut geschieden und nach SPETA (1980: 13-18) besser als Art zu werten. Wir sehen aber davon ab, ihm zu folgen und sie in die Gattung *Microrrhinum* zu stellen. Das hätte nur den einen Vorteil, der Frage nach der korrekten Schreibung des Gattungsnamens zu entgehen. Ist nicht doch die Schreibung *Chaenorrhinum*, die viele Jahrzehnte im Gebrauch war (FRITSCH, 1922: 470

und JANCHEN, 1959: 487 verwenden es) oder doch *Chaenarrhinum* (GUTERMANN in EHRENDORFER (1973: 69), den einleuchtenden Ausführungen von RAUSCHERT (1969: 411) folgend), korrekter?

Zweifellos zeigt *Ch. litorale* eine starke Tendenz zur Ausbreitung auf den im Sommer heißen Schottern der Eisenbahnen nach Norden. Zahlreiche, zum Teil ausgedehnte Vorkommen sind bereits aus Österreich (Kärnten, Steiermark) nach MELZER (1994: 500-501) und MELZER & BREGANT (1994:137) bekannt, neuerdings wird es sogar schon aus Tschechien und der Slowakei nach V. Mikoláš (Košice) in MELZER (1995: 220) gemeldet. Damit stellt sich nun die Frage, ob die Ausbreitung bezw. Verschleppung durch den Bahnverkehr nicht auch, bisher unbemerkt, nach Nordwesten und Westen erfolgt ist.

*Draba muralis* L.

Julische Alpen: Canale di Dogna, bei Chiout an der Straßenböschung in einer Unkrautflur bei etwa 830 m Seehöhe, 1993, BR & ME [9546/3].

Der Fund dieser nach OBERDORFER (1994: 457) submediterranen, vielfach verschleppten Art, die gerne in lückigen Magerrasen, an Erdanrissen, Mauern und Böschungen, im Saum von Hecken und Gebüschen wächst, ist letztendlich dem Mißgeschick einer (eigentlich unverzeihlichen) Fehlbestimmung zu verdanken: als sich der Verdacht erhärtet hatte, der von hier gesammelte Beleg einer vermeintlichen *Barbarea stricta* (s. MELZER & BREGANT, 1992: 104) wäre doch nur eine etwas abweichende *B. vulgaris*, schien eine Nachschau an Ort und Stelle dringlich. Bei dieser Gelegenheit kam es zur Entdeckung jener unscheinbaren Art.

*Draba muralis* ist nach PIGNATTI (1982: 437) als selten aus ganz Italien außer dem Trentino, Alto Adige (Südtirol) und Friaul-Julisch Venetien bekannt, PROSSER & FESTI (1992: 189) nennen dann bereits Fundorte aus dem Trentino.

*Lepidium graminifolium* L.

Canale del Ferro (Fellatal): Chiusaforte, an Wegrändern, in Ritzen einer Mauer und an deren Grund reichlich (MELZER, 1974: 230), auch in einer neu angelegten Rasenanlage an der nördlichen Einfahrt in den Ort, 1992, BR & ME [9545/4].

Der nun schon lange bekannte Fundort ist der nördlichste dieser mediterranen Art in der Region, wurde aber bei Erstellung der Verbreitungskarte von POLDINI (1991: 479) übersehen.

*Malva nicaeensis* Allioni

Unterfriaul: Monfalcone, auf Anschüttungen östlich des Hafens vereinzelt, 1994, ME, BA & KA [0247/1].

POLDINI (1991: 503, 822) kennt nur eine Angabe aus dem vorigen Jahrhundert nach MARCHESETTI (1896: 82) von Triest, ZIRNICH fand diese schon an der samtigen Behaarung gut kenntliche Malve, 1937 am Rand der Straße nach Plezzo (Bovec, Flitsch) im Isonzotal (Soča dolina) im benachbarten Slowenien (MEZZENA, 1986: 322).

*Nasturtium microphyllum* (Boenninghausen) Reichenbach

Unterfriaul: südöstlich von Codroipo etwa nördlich Sterpo in Quellfluren in Mengen, 1993, ME & BA [0044/3, 004/1].

Diese nach OBERDORFER (1994: 468) subatlantische, noch wenig studierte Art, wird von PIGNATTI (1982: 400), der sie aber als zentraleuropäisch bezeichnet, aus der lombardisch-piemontesischen Ebene von Mailand bis Turin als selten angegeben, vielleicht auch anderwärts wachsend. Von ZENARI nach POLDINI (1991: 824) wird sie für Westfriaul erstmals angegeben, wo sie dann später wiedergefunden wurde, wie aus Karte (S. 530) hervorgeht; vermerkt wird: "presumibilmente dalla zona di Cordenons".

*Oxalis dillenii* Jacquin

Oberfriaul: nordöstlich von Cordenons auf Erdhaufen an einem Ablagerungsplatz am Rand einer aufgelassenen Schottergrube in Massen zusammen mit *Geranium purpureum* VILLARS, 1982 [9942/3], etwa westlich von Rauscedo gleichfalls auf Erdhaufen neben Gehölzabfällen aus einer Parkanlage oder einem Friedhof [9942/3] und in Pordenone längs des Randes einer kurz davor ausgebauten Straße, 1989, BR & ME [0041/2].

Aus dem benachbarten Österreich ist diese ursprünglich nordamerikanische Art schon sehr lange bekannt, 1925 - 1926 in Nordtirol gesammelt, allerdings als *O. stricta* L. var. *navieri* (Jordan) Knuth bezeichnet (JANCHEN, 1958: 400). Die nächste sichere Nachweise erfolgten dann bereits im nördlichen Burgenland (1963) und in Kärnten (1965, MELZER, 1967; 1968: 135). In der Folge wurde sie vielerorts auf Äckern und Friedhöfen (vergl. oben!) gefunden und ist offensichtlich in rascher Ausbreitung begriffen, nur "anscheinend" schreiben indes ADLER et al. (1994: 500). Da wir (BA & ME) *O. dillenii* auch schon im nordöstlichsten Teil Sloweniens, im Übermurgebiet, Prekmurje, gefunden haben, gilt dies sicherlich nicht nur für Österreich, sondern auch für andere europäische Länder, nur wird sie nicht überall gleich intensiv beachtet.

*Solanum sublobatum* Willdenow ex Roemer & Schultes

Lagune: Grado, am Rand eines Campingplatzes, 1983, ME [0346/1], det. H. Teppner (Graz).

Die Heimat dieser Art, die von PIGNATTI (1982b) noch nicht genannt wird, ist das südöstliche Südamerika (HAWKEWS & EDMONDS in TUTIN et al., 1972: 197). Seit 1990 beobachteten wir sie an einigen Stellen der Anschüttungen östlich des Hafens von Monfalcone, von wo sie aber bereits bekannt war (Poldini, briefl.), s. Karte in POLDINI (1991: 714).

Vom ähnlichen *S. nigrum* unterscheidet *S. sublobatum* durch die lanzettlichen Blätter, die fast durchwegs dicht anliegenden, sehr kurzen Haare, die nach unten geschlagenen Stiele des Fruchtstandes und den ausdauernden Wuchs. Nach HESS et al. (1972: 161), ist sie in Südeuropa eingeschleppt und breitet sich auch im insubrischen Gebeit aus. Sie verwenden dafür den Namen *S. ottonis* Hylander, STACE (1991: 629) gebraucht hingegen *S. chenopodioides* Lamarck!

*Verbascum virgatum* Stokes

Lagune: Grado, auf Anschüttungen mehrfach, 1992, ME & BR [0346/1].

Diese nach OBERDORFER (1994: 827) atlantische Art war in Italien bisher nur aus der Lombardei, aus Piemont und Venetien bekannt (PIGNATTI, 1982a: 534), aber nur adventiv. Bei einiger Aufmerksamkeit und ihrer Kenntnis dürfte sie wohl noch öfters gefunden werden.

Zum Unterschied von dem sehr ähnlichen und weit verbreiteten *V. blattaria* L. ist der Stengel von *V. virgatum* auch im unteren Teil drüsenhaarig, Blüten- und Fruchtstiele sind kürzer und im unteren Teil des Blütenstandes stehen zwei bis drei Blüten je Tragblatt, nicht nur eine wie bei der anderen Art.

*Viola arvensis* Murray subsp. *megalantha* Nauenburg

Oberfriaul: nordöstlich von Pordenone zwischen San Foca und Vivaro in einem verunkrauteten, neu angelegten Weingarten auf Schotterboden, 1991, ME & K. Tkalcsics [9942/1].

Beim Sammeln wurde der süßliche Duft notiert, doch an eine der Unterarten von *V. tricolor* gedacht. Durch diesen Duft und die größeren Blüten unterscheidet sich die bis NAUENBURG (1990) verkannte, nicht autogame, also durch Insekten bestäubte Sippe von gewöhnlicher *V. arvensis* subsp. *arvensis*, von den (übrigen) Unterarten der *V. tricolor* u.a. durch den überwiegend fünfkantigen Pollen.

Als Standorte nennt NAUENBURG (1990: 235) offene Böden, wie Äcker, Ruderalflächen, Erdhaufen etc., seltener Wiesenränder, wobei er betont, nur in montanen Gebieten, vor allem in Alpentälern. Aus Italien wird unter den gesehenen Belegen Val Sesia in Piemont angeführt. Dazu scheint nun im Widerspruch zu stehen, daß der neue Fundort in der planaren Stufe liegt. Auf diesen Schotterflächen gedeiht aber ohnedies eine ganze Reihe von Arten, die ihre Hauptverbreitung in den Bergen haben; vergl. etwa die Liste "specie alpiche" von POLDINI (1977: 29) oder Aufzählung der Begleitpflanzen der in der Umgebung von *V. a.* subsp. *megalantha* wachsenden *C. tatarica* Sebeók von POLDINI (1973: 34)!

## MONOCOTYLEDONAE

*Bromus diandrus* Roth

Syn.: *B. gussonei* Parlatore

Oberfriaul: nordöstlich von Pordenone längs einer Schotterstraße reichlich [9942/3] und ebenso westlich von Pieris auf Kiesboden um einen Ablagerungsplatz nahe dem Isonzo-Ufer, 1991, ME & BR [0146/4].

Aufs erste sieht dieses schöne Gras wie der von POSPICHAL (1897: 130) von Schuttplätzen und Mauern aus Triest genannte, später durch Neubauten ausgerottete *B. rigidus* Roth (*B. villosus* Forskal, *B. maximus* Desfontaines) aus. Es wäre allerdings nicht auszuschließen, daß

es sich bei dieser Angabe um eine Verwechslung mit *B. diandrus* handeln könnte, wie sich auch so manche der Angaben von *B. villosus* in HEGI (1936: 473) auf jene beziehen dürfte.

Zur Unterscheidung der beiden Arten wird im Bestimmungsschlüssel von BÖCKER et al. (1990: 96) die Form und Größe des Deckspelzenkallus als leicht erkennbare, entscheidende Unterschiede herangezogen: Dieser Kallus, das ist die verdickte Verwachsungstelle der Deckspelze mit der Ährchenachse, ist bei *B. rigidus* spitz, 1,0 - 1,4 mm lang, bei *B. diandrus* hingegen nur 0,5 - 0,7 und abgerundet.

Die Heimat von *B. diandrus* ist das Mittelmeergebiet, außerhalb desselben ist sie in vielen europäischen und außereuropäischen Ländern eingebürgert, in Europa z. B. in Südengland und in Belgien (Böcker et al., 1990: 95; s. auch STACE, 1991: 1060 unter *Bromopsis diandra* (Roth) Tutin ex Tzvelev).

*Bromus willdenowii* Kunth

Unterfriaul: Monfalcone, auf Anschüttungen am Grund eines neu erichteten und begrünten Bahndammes mehrfach, 1994, ME, BA & KA [0247/1].

Nach MEZZENA (1986: 219) wurde diese aus dem westlichen Südamerika stammende, in anderen wärmeren Ländern, so auch in Australien, wichtige Futterpflanze (Schultze-Motel in MANSFELD, 1986: 1427) im Jahre 1955 von C. Zirnich in Palmanova gesammelt, rev. A. Cohrs als *B. unioloides* (Willdenow) Humboldt & Kunth. Diese früher als eigenständige Art betrachtete Sippe wird heute nicht mehr von *B. willdenowii* abgetrennt (s. u.a. KERGUÉLEN, 1975: 112).

*Eragrostis pectinacea* (Michaux) Nees

Karst: nordöstlich von Monfalcone am Lago di Doberdó an einer stark betretenen Stelle und längs eines Fahrweges zusammen mit *Eleusine indica* (L.) Gaertner in Mengen, 1980 [0147/3].

Lagune: Grado, auf einer Anschüttung zahlreich in üppigen Exemplaren, 1992, [0346/3].

Dieser Neophyt aus Nordamerika sieht im jugendlichen Zustand der weit verbreiteten *E. pilosa* (L.) Beauverd recht ähnlich und der Beleg aus dem Jahre 1980 wurde unter diesem Namen abgelegt und erst jetzt bei Durchsicht des betreffenden Paketes erkannt. *E. pectinacea* wird von Pignatti (1982b: 600) noch als selten adventiv von Padua, Ferrara und Florenz "e forse altrove" angegeben; Ricceri (1982: 348) führt zahlreiche Fundorte an, auch aus Piemont, der Lombardei und je einen aus Umbrien, Lazien und Sizilien. Manche Belege dazu lagen verständlicherweise verkannt als *E. pilosa* oder *E. poaeoides* Palisot de Beauvois in den Herbarien.

Seit Melzer (1988: 772) ist *E. pectinacea* aus Monfalcone bekannt. Dort, dann in Rivoli di Osoppo, auf den Schottern der Tagliamento-Alluvionen bei Spilimbergo oder westlich Pieris am Isonzo und an anderen Orten ist diese Gras nach Melzer & Bregant (1990: 168; 1992: 114) sichtlich völlig eingebürgert und wächst auch mit den beiden anderen vorhin genannten Arten beisammen.

*Phyllostachys mitis* A. & C. Riviére

Unterfriaul: westlich von Codroipo an einer Ruine eines ehemaligen Gutshofes ein ausgedehnter, dichter und sich ausbreitender Bestand, schon früher beobachtet, 1990 bestimmt, ME [0043/2].

Die Bestimmung dieser aus Japan stammenden Pflanze erfolgte nach (PIGNATTI, 1982b: 621), der sie als kultiviert und zuweilen subspontan führt. Es können auch noch weitere ähnliche, schwer bestimmbare *Ph.*-Arten kultiviert werden (s. KRÜSSMANN in ENCKE, 1958: 137-138).

*Puccinellia fasciculata* (Torrey) Bicknell
Syn.: *P. borreri* (Babington) A.S. Hitchcock

Val Canale (Kanaltal): oberhalb Pontebba (Pontafel) auf einer Planierung in und um einen flachen Tümpel ein großer Bestand, seit 1990 [9545/2].

Offensichtlich wurde hier beim Bau der neuen Bahn, der Pontebbana, durch das Kanaltal auch Schüttmaterial (Schlick und Kies) von der Küste aufgebracht. Dies kann das Auftreten dieser Strandpflanze erklären, ebenso das Vorkommen der in unmittelbarer Nähe wachsenden *Spergularia bocconii* (Scheele) Ascherson & Graebner (s. MELZER & BREGANT, 1992: 110), aber auch von *Apium graveolens* L., *Atriplex latifolia* Wahlenberg und *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, die alle hier so weit vom Meere entfernt auch noch 1994 zu beobachten waren.

Die Bestimmung ist zwar bereits kurz nach dem Auffinden erfolgt, doch schien sie unsicher. Gleich wie bei der weit verbreiteten, in Österreich und Deutschland zur Begrünung der Rabatten von Autobahnen und Straßen verwendeten *P. distans* (L.) Parlatore, rollen sich die Blätter beim Trocknen weitgehend ein und die Pflanze macht dann einen ganz anderen Eindruck als es die Abbildung in PIGNATTI (1992b: 515) zeigt. Überdies ist die Rispe von *P. fasciculata* genau so schmal zusammengezogen, wie es im Gegensatz zu jener Zeichnung sehr schön an der von *P. convoluta* (Hornemann) Hayek zu sehen ist. Auch bei der an der Küste der Adria häufigen *P. palustris* (Seenus) Hayek ist die Rispe zusammengezogen. Von dieser Art unterscheiden sich aber die Ährchen der Pflanzen von Pontebba ganz beträchtlich, da deren Hüllspelzen sehr kurz sind, die untere mißt 0,7 mm, die obere 1,5 (1,7). Auf diese ungleichen Maße paßt weder die Zeichnung ("ic.nova") des Ährchens in PIGNATTI (l.c.), noch die Längenangabe "glume 3 mm". Daher könnte man an eine andere, in diesem Werk nicht enthaltene Art denken. Aber in (HAYEK, 1933: 273) heißt es unter *P. borreri* ausdrücklich: "Glumae inaequales, 0,75 et 1,5 mm longae"! Auch COSTE (1937: 607) betont unter den durch Kursivschrift hervorgehobenen Merkmalen: "glumes très inégales".

Die deutlich ungleichen Hüllspelzen von *P. fasciculata* sind in den Zeichnungen von Roles in CLAPHAM et al. (1965: [84]) oder BUTTCHER (1961: 914) deutlich dargestellt, doch darf nicht verschwiegen werden, daß dieser Autor, gleich späteren Autoren, andere Werte für die Hüllspelzen nennt, und zwar 1,0 - 1,5 mm für die untere, 1,5 - 1,8 für die obere, gleich auch

HUBBARD (1973: 197), ähnlich auch CONERT in HEGI (1994: 493) mit 1-1,5 und 1,5-2 mm. Nach HUGHES & HALLIDAY in TUTIN et al. (1980: 168) wäre freilich von besagter Ungleichheit nicht immer etwas sehen, da sie 1-2 und 1,5 - 2 mm schreiben. Entweder ist die Variabilität tatsächlich größer oder man hat falsche Werte abgeschrieben, was ja leider öfters vorkommen soll.

Erwähnt muß auch noch werden, daß die Rispe bis 16 (18) cm lang werden kann und nicht nur bis 8 cm, wie es im Schlüssel (!) von PIGNATTI (1982b: 114) heißt, da sie als kurz bezeichnet wird im Gegensatz zur Rispe von *P. distans*. CONERT (1995, briefl.) bestätigt die Bestimmung der Pflanze von Pontebba, hält dabei die Abmessungen der Spelzen, ihren durchlaufenden, oft eine kleine Spitze bildenden Mittelnerv und die kurzen Staubbeutel für bedeutsam.

Nach POLDINI (1991: 619, 829) gibt es für Friaul-Julisch Venetien von *P. fasciculata* nur alte Angaben nach MARCHESETTI aus der Gegend von Triest (s. auch POSPICHAL, 1897: 107), PIGNATTI (l.c.) gibt diese an den Küsten Mittel- und Süditaliens, Siziliens und Sardiniens selten wachsende, mediterran-atlantische Art für Friaul an. Aus dem benachbarten Slowenien bringen WRABER & SKOBERNE (1989: 260) eine Karte dieser als gefährdet eingestuften Art und JOGAN (1990: 33, 35) berichtet über ein verschlepptes Vorkommen an einer Mauer südwestlich von Triest zwischen Bernardin (San Bernardino) und Piran (Pirano).

*Setaria viridis* (L.) Palisot de Beauvois subsp. *pycnocoma* (Steudel) Tzvelev

Unterfriaul: bei Pieris nahe dem Isonzoufer auf einem Sandhaufen mehrfach zusammen mit *Amaranthus silvestris* Villars (*A. graecizans* L.) ME, BA & KA [0146/4].

Diese dickährige Hirse dürfte wohl aus benachbarten Maisfelden hiehergelangt sein. Bisher war sie freilich nur von Anschüttungen bei Monfalcone und von einem Wegrand in Papariano bekannt, also gar nicht weit von dem neuen Fundort entfernt (MELZER, 1988: 771, 774; MELZER & BREGANT, 1990: 172), von POSPICHAL (1897: 51) ist sie allerdings schon im vorigen Jahrhundert als *S. viridis* var. *major* Gaudin auf der Düne von Grado wachsend angegeben worden. Unter diesem Namen wird sie auch von CONERT in HEGI (1979: 58) geführt.

Von einigen Autoren wird *S. viridis* subsp. *pycnocoma* als Hybride von *S. italica x S. viridis* angesehen, doch haben wir sie noch nie zusammen oder in der Nähe von *S. italica* (L.) Palisot de Beauvois gesehen, auch wenn, wie in der Steiermark, Massenbestände (!) im Mais standen (s. MELZER, 1981: 124; 1982: 124). OSADA (1989: 608) widmet ihr eine ganze Textseite, was bei einem tatsächlichen, primären Bastard unüblich wäre, nennt sie aber *S. x pycnocoma* (Steudel) Henrard ex Nakai und bringt dazu eine ganzseitige Abbildung. Sie zeigt die große, deutlich gelappte Rispe, wodurch sie *S. italica* subsp. *italica* var. *maxima* Alefeld gleicht. Bei dieser lösen sich aber die reifen Früchte (Karyopsen) aus den Hüllspelzen, bei jener brechen die ganzen Ährchen zur Fruchtzeit ab, die Abbruchstelle liegt also tiefer. TZVELEV (1983: 1022) ist geneigt, *S. viridis* subsp. *pycnocoma* als Übergangsform zu betrachten, die zwischen der Wildart *S. viridis* s.l. und *S. italica* in der Kultur aufgetreten ist.

Da auch ADLER et al. (1994: 1044) gleich CONERT in HEGI (1979: 56), wie andere Autoren schon früher, als Standort nährstoffreichen Boden angeben, sei nochmals betont (s. MELZER & BREGANT, l.c.), daß *S. v.* subsp. *pycnocoma* keineswegs eine Mastform von *S. viridis* ist, wie man demnach meinen könnte. Nur auf feuchten und nährstoffreichen Böden erreicht sie jedoch die volle Größe, kann übermannshoch werden mit einer Hauptrispe von fast 2 dm Länge. Oft schon konnte ich sie am Wege neben dem Feld, also auf magerem Boden, sehen oder am Grund von Mauern, wo sie sich dann nur durch etwas dichtere, unten mehr abgerundete Rispe gegenüber *S. viridis* zu erkennen gibt (s. MELZER, 1982: 124).

*Sporobolus poiretii* (Roemer & Schultes) A. S. Hitchcock

Unterfriaul: bei Monfalcone östlich des Hafens auf vernäßtem Boden am Rand einer ausgedehnten, mit Massenbeständen von winziger bis mannshoher *Artemisia annua* L. bewachsenen Anschüttung ein großer Bestand, 1992 [0247/1] und in Triest längs der neu ausgebauten Straße und des Gehsteiges östlich des Hafens, 1993, ME & BR [0348/4].

Von PIGNATTI (1992b: 601) wird dieses Gras, das durch seine lange und äußerst schmale Rispe sehr auffällig ist, aus einigen Regionen gemeldet und als nordamerikanisch bezeichnet. Es wächst aber von den südöstlichen USA bis in wärmere Teile Argentiniens, auf den Antillen und im tropischen Asien. HITCHCOCK & CHASE (1951: 418) meinen sogar, daß es anscheinend in Amerika nur eingeführt worden wäre. Nach MANSFELD (1986: 1889) wird *S. poiretii* als Rasengras kultiviert und so dürfte es mit Begrünungssaat hieher in diese Region wie auch ins Litorale del Cavallino im benachbarten Venetien gekommen sein, wie MELZER & BREGANT (1992: 117) berichten.

*Manoscritto pervenuto l'08.II.1996.*

**Danksagung**

Zu danken habe ich Herrn Prof. Dr. Hans Joachim Conert (Usingen, D) für die Überprüfung eines Puccinellia - Beleges von Pondebba, Herrn Univ.-Prof. Dr. Herwig Teppner für die Bestimmung von *Solanum sublobatum*, den Herren Ing. Dieter Baloch, AR. Eugen Bregant (beide Graz), Prof. Mag. Rainer Karl (Köflach) und Dipl. Ing. Karl Tkalcsics (Bad Sauerbrunn) für die Begleitung auf den Exkursionen, die ohne sie nicht zustandegekommen wären, ferner den jeweiligen Vorständen des Instituts für Botanik der Karl-Franzens-Universität Graz, den Herrn Univ.-Prof. Dr. Paul Blanz und Univ.-Prof. Dr. Herwig Teppner für die weiterhin freundlich gewährte Erlaubnis zum Benützen den Bibliothek und die Einsicht in das dortige Herbarium (GZU).

ZUSAMMENFASSUNG – Neu für die Flora von Friaul-Julisch Venetien sind *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrhachis, Draba muralis, Oxalis dillenii, Verbascum virgatum, Bromus diandrus, Phyllostachys mitis, Sporobolus poiretii* und *Viola arvensis* subsp. *megalantha,* hingegen ist *Barbarea stricta* zu streichen. Neue Fundorte werden von 13 weiteren Arten genannt. Davon seien besonders hervorgehoben: *Bidens subalternans,* lange verkannt und mit *B. bipinnatus* verwechselt, *Malva nicaeensis* und *Bromus willdenowii,* deren Erstfunde weit zurückliegen und *Puccinellia fastigiata*, die weit von der Küste verschleppt zusammen

mit vier weiteren Halophyten gefunden wurde. Bei allen Sippen wird ihre bisher bekannte Verbreitung besprochen und, soweit erforderlich, werden taxonomischen Bemerkungen gebracht.

## Literatur


ADLER W. & FISCHER R., 1994 - Exkursionsflora von Österreich. Stuttgart, Wien.

BÖCKER R., ERZBERGER P. & SCHOLZ H., 1990 - *Bromus diandrus* Roth - Berliner Populationen. *Verh. Berl. Bot. Ver.*, 8: 93-96.

BUTCHER R.W., 1961 - A new illustrated British Flora, 2. London.

CLAPHAM A.R., TUTIN T.G. & WARBURG E.F., 1965 - Ilustrationes, 4. Cambridge.

COSTE H., 1937 - Flore descriptive et illustrée de la France, 3. Paris.

EHRENDORFER F. (Ed.), 1973 - Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Stuttgart.

ENCKE F. (Ed.), 1958 - Pareys Blumengärtnerei. 1. Berlin, Hamburg.

FRITSCH K., 1922 - Exkursionsflora von Österreich und die ehemaligen österreichischen Nachbargebiete. 3. Aufl. Wien.

HAYEK A., 1933 - Prodromus Florae peninsulae Balcanicae, 3. *Repert. spec.nov.*, 30/3.

HEGI G., 1979-1994, Illustrierte Flora von Mitteleuropa, 1/3. 3. Aufl. Berlin, Hamburg.

HEGI G., 1984 - Illustrierte Flora von Mitteleuropa, 1/1. 3. Aufl. Berlin, Hamburg.

HESS E., LANDOLT E. & HIRZEL R., 1972 - Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete, 3. Basel.

HITCHCOCK A. S. & CHASE A., 1951 - Manual of the Grasses of the United States. Washington.

HUBBARD CH. E., 1973 - Gräser. Deutsche Übersetzung v. P. Boeker. Stuttgart.

JANCHEN E., 1956-1960 - Catalogus Florae Austriae, 1. Wien.

JESSEN S. 1995 - *Asplenium trichomanes* L. subsp. *hastatum*, stat.nov. - eine neue Unterart des Braunstiel-Streifenfarnes in Europa und vier neue infraspezifische Hybriden (Aspleniaceae, Pteridophyta). *Ber. Bayer. Bot. Ges.*, 65: 107-132.

JOGAN N., 1990 - Prispevek k poznavanju razširjenosti trav v Sloveniji (A Contribution to the Knowledge of the Distribution of Grasses in Slovenia). *Biološki Vestnik*, 38/2: 27-38.

KERGUÉLEN M., 1975 - Les Gramineae (Poaceae) de la flore de française. Essai de mise au point taxonomique et nomenklaturale. *Lejeunia*, nouv. sér., 75.

MANSFELD R., 1986 - Verzeichnis landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturpflanzen (ohne Zierpflanzen), 4. 2. Aufl.. Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo.

MARCHESETTI C., 1896/1897 - Flore di Trieste e de´ suoi dintorni. Trieste.

MELZER H., 1967 - *Oxalis Dillenii* Jacq., eine neue Kärntner Adventivpflanze. *Carinthia II*, 157/77: 136-137.

MELZER H., 1968 - Notizen zur Adventivflora Kärntens. *Carinthia II*, 158/78: 127-138.

MELZER H., 1974 - Beiträge zur Flora von Kärnten und der Nachbarländer Salzburg, Osttirol und Friaul. *Carinthia II*, 164/84: 227-243.

MELZER H., 1981, 1982 - Neues zur Flora von Steiermark, XXIII, XXIV. *Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark*, 111: 115-126, 112: 131-139.

MELZER H., 1987 - Beiträge zur Flora von Friaul-Julisch Venetien (Italien) und Slowenien (Jugoslawien). *Linzer Biol. Beitr.*, 19/2: 377-388.

MELZER H., 1994 - *Sporobolus neglectus* Nash, ein neues Gras in der Flora Österreichs, und Funde weiterer bemerkenswerter Blütenpflanzen in Kärnten. *Carinthia II*, 184/104: 499-513.

MELZER H., 1995 - Neues zur Adventivflora der Steiermark, vor allem der Bahnanlagen. *Linzer Biol. Beitr.*, 27/1: 217-234.

MELZER H. & BREGANT E., 1990 - Neues zur Flora von Friaul-Julisch Venetien, Slowenien und Kroatien. *Gortania, Atti Museo Friul. Nat.*, 11(1989): 161-176.

MELZER H. & BREGANT E., 1992 - Beiträge zur Flora von Friaul-Julisch Venetien und angrenzender Gebiete von Venetien und Slowenien. *Gortania, Atti Museo Friul. Nat.*, 13(1991): 103-122.

MELZER H. & BREGANT E., 1994 - Bemerkenswerte Funde von Gefäßpflanzen in der Steiermark, II. *Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark,* 124: 135-149.

MEZZENA R., 1986 - L'Herbario di Carlo Zirnich (Ziri). *Atti Mus. Civ. St. Nat.*, Trieste, 38(1): 1-519.

NAUENBURG J. D., 1990 - Eine neue *Viola arvensis*-Sippe aus Mitteleuropa. *Bauhinia*, 9/3: 233-244.

OSADA T., 1989 - Illustradet Grasses of Japan. Tokyo.

OBERDORFER E., 1994 - Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 7. Aufl., Stuttgart.

PIGNATTI S., 1982, 1982 a, 1982 b - Flora d'Italia, 1, 2, 3. Bologna.

POLDINI L., 1977 - Appunti fitogeografici sui magredi e sulle risorgive in Friuli con particolare riguardo alla destra Tagliamento. In: AA.VV. "Magredi e Risorgive nel Friuli Occidentale": 28-45, Pordenone.

POLDINI L., 1973 - Ad Floram italicam notulae taxonomicae et geobotanicae. 8. *Crambe tatarica* Sebeók. *Webbia*, 28/1: 31-36.

POLDINI L., 1980 - Catalogo floristico del Friuli-Venezia Giulia e dei territori adiacenti. *Studia Geobot.*, 1: 313-474.

POLDINI L., 1991 - Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. Udine.

POSPICHAL E., 1897 - Flora des österreichischen Küstenlandes, 1. Leipzig u. Wien.

PROSSER F., 1993 - Segnalazioni floristiche Tridentine. II. *Ann. Mus. Civ. Rovereto, Sez.- Arch., St., Sc. Nat.*, 8: 169-238.

PROSSER F. & FESTI F., 1992 - Segnalazioni floristiche Tridentine. I. *Ann. Mus. Civ. Rovereto, sez.- Arch., St., Sc. Nat.,* 7: 177-224.

RASBACH H., 1984 - Mitteilungen zu einigen Farnfunden aus den Cevennen. *Farnblätter*, 12: 16-21.

RAUSCHERT St. 1969 - Zur Nomenklatur der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands (II). *Feddes Repert.*, 79: 409-421.

RICCERI C., 1982 - Note tassonomiche e corologiche sul genere *Eragrostis* Wolf in Italia. *Webbia,* 35/2: 323-354.

SCHMEIL-FITSCHEN, 1993 - Flora von Deutschland und angrenzender Länder. 89. Aufl., K. SENGHAS & S. SEYBOLD (editors), Heidelberg, Wiesbaden.

SPETA F., 1980 - Die Gattung *Chaenorhinum* (D.C.) Reichenb. und *Microrrhinum* (Endl.) Fourr. im östlichen Teil ihrer Areale (Balkan bis Indien). *Stapfia*, 7.

TUTIN T.G., HEYWOOD, V.H., BURGHES N.A. et al., 1972, 1976, 1980 - Flora Europaea, 3, 4, 5. Cambridge, London, New York, Melbourne.

TZVELEV N.N., 1987 - Grasses of the Soviet Union, 2. New Delhi. (Translation of: Zlaki SSSR, Leningrad, 1976).

WRABER T. & SKOBERNE P., 1989 - Rdeči seznam ogroenih praprotnik in semenk SR Slovenije. *Varst. Nar.*, 14-15: 79-428.

Indirizzo dell'Autore - Author's address:
- OStR Mag. Helmut MELZER
Buchengasse 14, A-8740 ZELTWEG

| GORTANIA - Atti Museo Friul. di Storia Nat. | 18 (1996) | 81-90 | Udine, 31.III.1997 | ISSN: 0391-5859 |
|---|---|---|---|---|

F. Martini, S. Nardini, S. Rizzardini

# *SCOPOLIA CARNIOLICA* JACQ. ANCHE IN FRIULI

## SCOPOLIA CARNIOLICA *JACQ. ALSO IN FRIULI*

**Riassunto breve** - Viene comunicato il ritrovamento di *Scopolia carniolica* Jacq. nell'alta valle del torrente Cosizza (Cividalese), che rappresenta la seconda località finora accertata per il territorio italiano. Vengono altresì fornite le caratteristiche ecologiche e fitosociologiche stazionali.
**Parole chiave**: *Scopolia carniolica* Jacq., Friuli (Italia nord-orientale), Ecologia, Fitosociologia.

**Abstract** - Scopolia carniolica *Jacq., new for Friuli (second station in Italy), has been founded in the valley of Cosizza near Cividale. The ecological characteristic of the populations and the phytosociological behaviour of the species are given.*
**Key words**: Scopolia carniolica *Jacq., Friuli (NE Italy), Ecology, Phytosociology.*

## Premessa

Durante la sua permanenza a Gorizia in qualità di protomedico, avvenuta fra il 1542 e il 1554, Pier Andrea Mattioli, nell'adempiere alle funzioni del suo ufficio, ebbe modo di esplorare con attenzione il territorio della contea, traendone copiose osservazioni di carattere naturalistico ed etnografico che utilizzò diffusamente nei suoi "Discorsi".

Nella monumentale opera, il medico senese illustrò anche specie sconosciute alla botanica del tempo in quanto elementi illirici o sudestalpici, la cui distribuzione si arresta per lo più all'Italia nord-orientale (*Lilium carniolicum*, *Satureja subspicata*, *Hacquetia epipactis*).

Ciò giustifica peraltro l'incredulità con la quale queste scoperte vennero talora considerate da eminenti botanici centroeuropei come Gessner o L'Obel (Martini & Poldini, in pubbl.).

Nel sesto libro ad esempio (Mattioli, 1558) è raffigurato con notevole rassomiglianza, *Solatrum somnificum (somniferum) alterum*. La nitidezza dell'immagine e l'accuratezza dei particolari consente di riconoscere con certezza *Scopolia carniolica*, che l'Autore asserisce di aver rinvenuto sul M. Salvatino, identificabile con il M. Sabotino (m 609), situato a nord della città isontina. È questa la prima citazione in assoluto della

specie che, malgrado le ricerche condotte da noti floristi locali, quali Krašan e Marchesetti (ASCHERSON, 1890), non venne più ritrovata in situ.

Solo con la fine del XVIII secolo, attraverso le opere di Scopoli, Jacquin e Wulfen venne parzialmente riconosciuta la fondatezza di molte osservazioni del Senese. In particolare G.A. Scopoli, nella duplice veste di botanico e medico nelle miniere di Idria (Slovenia), ebbe una non comune conoscenza dell'opera del Mattioli, viste le citazioni che frequentemente compaiono nella celebre Flora carniolica (1771) [(1)].

Gli era certamente nota anche la località di *Scopolia* del Sabotino ed è forse per questo che egli, come osserva acutamente PETKOVŠEK (1966), nel vedersi dedicare la specie da Linneo (1767) con il binomio *Hyoscyamus Scopolia*, e addirittura un genere nuovo, *Scopolia* appunto, da JACQUIN (1764), si schermisce con vivacità, affermando che "... alii sunt his honoribus longe dignores".

## Geonemia

Secondo MEUSEL et al. (1978), nella distribuzione delle Hyosciamineae eurasiatiche (in Nordamerica la sottotribù non è rappresentata), si coglie in modo paradigmatico la differenzia-zione fra elementi oceanici a distribuzione orientale ed elementi continentali occidentali. Come rileva TRALAU (1959), ciò si può giustificare ipotizzando che la loro diffusione abbia subito un forte ridimensionamento a partire dal Terziario medio – quando verosimilmente dovettero partecipare alla composizione del mantello di boschi di latifoglie sempreverdi – con formazione di un areale principale polispecifico nell'Asia orientale, in condizioni di clima monsonico temperato-umido, e numerosi subareali, per lo più d'impronta relittica, nell'Europa orientale e nella Siberia occidentale, in presenza di climi meno favorevoli.

In questo caso rientra anche il genere *Scopolia*, cui afferiscono 5 specie (WEINERT, 1972), che si presenta largamente diffuso nella regione sino-giapponese, in condizioni climatiche caratterizzate da estati calde e umide, mentre in Europa assume connotazione di relittualità in aree geografiche fortemente disgiunte. Questo tipo distributivo ricalca quello di altri generi relitti a diffusione monsonica (Monsuntypen) quali *Epimedium* L., *Carpesium* L., *Pseudostellaria* Pax (MEUSEL, 1969), per ricordare solo quelli appartenenti alla flora del Friuli-Venezia Giulia (POLDINI, 1980; 1991).

ENGLER (1879; 1882) ipotizza che il genere *Scopolia* fosse già presente nella flora nemorale dell'Arcto-Terziario, accanto ad altre forme di Hyosciamineae, sui cui legami filogenetici però successive indagini cariologiche di DARLINGTON & WYLIE (1955) e FEDOROW (1969) non hanno dischiuso ulteriori possibilità di interpretazione.

---

(1) Dal contenuto di una lettera di Christian Ludwig Willich allo Scopoli, datata 2 gennaio 1772, SOLDANO (1988) arguisce che anche il secondo volume di Flora Carniolica è da ritenersi pubblicato nel 1771.

*Scopolia carniolica* appartiene alla sezione e alla serie nominali del genere. Si tratta di un relitto terziario (WALTER & STRAKA, 1970), i cui tratti arcaici si riflettono anche nella scarsa variabilità morfologica, documentata fra l'altro dall'esistenza di poche varianti, una delle quali, endemica della Slovenia, è riconoscibile per la corolla conico-campanulata giallo-verdognola anzichè cilindrico-campanulata e rossastra come nel tipo (per un'ottima resa fotografica di questi caratteri si veda WRABER, 1990). Descritta come *Scopolia hladnikiana* (FLEISCHMANN, 1839), andrebbe però interpretata, secondo MAYER (1960), come semplice forma, data la contemporanea presenza sul territorio di ambedue i morfotipi, in analogia con quanto accade anche per *Atropa belladonna* (MARZELL et al., 1927).

La distribuzione di *S. carniolica* comprende (MEUSEL et al., 1978) una serie di stazioni disgiunte situate nell'area pontica nord-occidentale, Colchide, Balcania nord-occidentale, (Carpazi meridionali e Illiria nord-occidentale), dove popola di preferenza lo strato nemorale di boschi di latifoglie miste, fra 50 e 1200 metri s.l.m. (Velebit). Particolare significato fitogeografico rivestono le stazioni della Colchide, dove la specie è associata ad arbusti oceanici sempreverdi, quali *Prunus laurocerasus*, *Rhododendron ponticum*, *Ilex aquifolium*, esponenti del mantello a lauroceraso degli abieti - faggeti odierni, ma i cui progenitori hanno avuto parte, secondo SCHMID (1970), nella costituzione delle laurisilve terziarie. La porzione nord-occidentale dell'areale, comprende Croazia (HAYEK, 1929; ROSSI, 1930; DEGEN, 1937) e Slovenia (PRAPROTNIK, 1987; WRABER & SKOBERNE, 1989) con una penetrazione in Stiria (MELZER, 1979; ZIMMERMANN et al., 1989).

Pur in presenza di numerose stazioni ubicate in Slovenia, in tutta prossimità dei confini orientali italiani, l'unica località certa del territorio nazionale rimaneva quella della Val Sessera (Biella), scoperta nel 1959 da A. Sella e pubblicata da FENAROLI (1961), situata a circa 500 km a ovest dell'areale parziale sloveno, nella quale SELLA (1988) enumera puntualmente una decina di popolazioni dislocate sul versante destro del corso del torrente Sessera e del suo affluente, rio Pontigge, ad altitudini comprese fra 540 e 720 metri s.l.m.

La specie è stata peraltro diffusamente coltivata, tanto che già nel secolo scorso veniva segnalata avventizia in numerose località dell'Europa centrale e sud-orientale, come ampiamente documentato da ASCHERSON (1890). A questo titolo va probabilmente ascritta anche l'antica segnalazione dal Tirolo di WOHLFARTH (1881), ripresa da DALLA TORRE & SARNTHEIN (1912) e che peraltro attende riconferma (PIGNATTI, 1982): "... zu den Ländern, in denen *Scopolia* angegeben wurde, gehört auch Tirol".

La coltivazione era legata all'uso officinale ed etnoiatrico della pianta che contiene principalmente iosciamina, atropina e scopolamina, e veniva utilizzata per le proprietà terapeutiche analoghe a quelle di *Atropa belladonna* (analgesico locale, antinevralgico, spasmolitico, midriatico ed abortivo) (WAGNER, 1980).

***Scopolia carniolica*** **Jacq.**
Syn.: *Hyoscyamus Scopolia* L.; *Scopolina atropoides* Schult.

Icon.: MATTIOLI, 1558; SCOPOLI, 1772; REICHENBACH, 1862; MARZELL et al., 1927; FIORI, 1933; JAVORKA & CSAPODY, 1933-34; GHISA, 1960; WRABER, 1990.

Reperti: Tribil di Sopra, presso la presa dell'acquedotto di Stregna, m 600, NW, 25°, 6 apr. 1994, S. Rizzardini (UDM); Valle del torrente Rieca, versante sinistro, sopra il bivio per Paciuch, m 350, W, 9 apr. 1994, Martini, Nardini & Rizzardini (UDM); Valle del torrente Rieca, sotto Obenetto, m 430, NW, 16 apr. 1994, Martini (UDM).

## Caratteristiche fisiografiche stazionali

Il territorio cividalese (Friuli centro-orientale) presenta cinque valli disposte radialmente da NE a SW con percorso breve e piuttosto ripido. Il clima generale è contrassegnato da una temperatura media annua compresa fra 8.2 °C (Montemaggiore) e 11.2 °C (Cividale), mentre la piovosità aumenta progressivamente dai 1500 mm annui delle zone pedemontane ai 2848 mm dell'interno (Montemaggiore) per un numero medio annuo di giorni piovosi da 113 a 124 (GENTILLI, 1964).

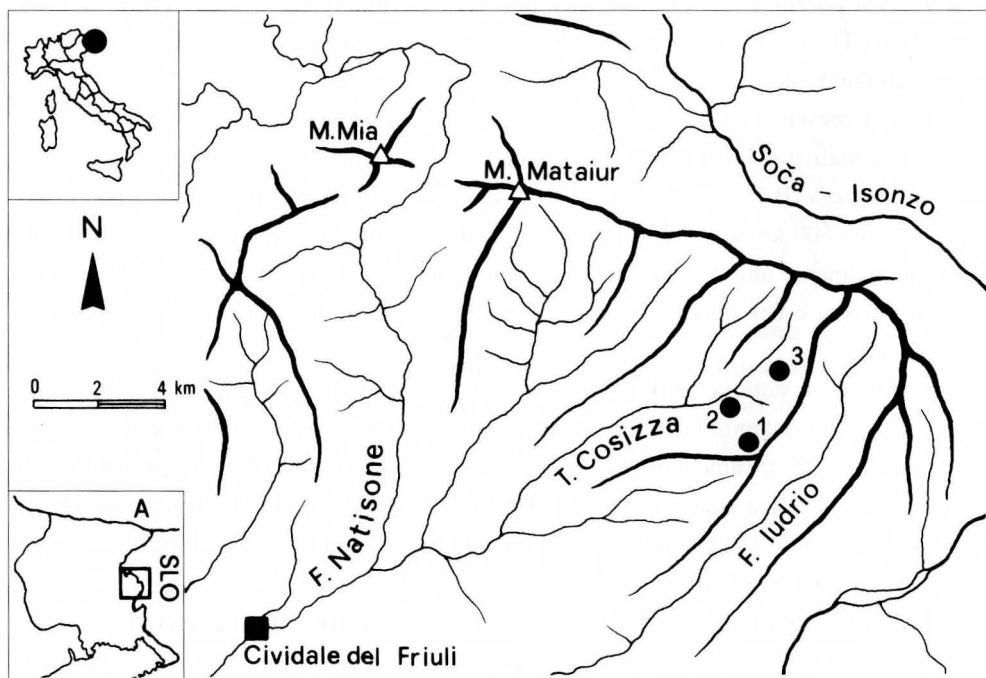



Fig. 1 - Localizzazione delle popolazioni di *Scopolia carniolica* in Friuli.
- *Distribution of* Scopolia carniolica *in Friuli.*

In tabella I sono riportati i valori medi mensili della piovosità registrati fra il 1921 e il 1950 a Drenchia, stazione pluviometrica più prossima alle popolazioni di *Scopolia*: si nota una buona distribuzione della precipitazione nell'arco dell'anno con un massimo assoluto in ottobre-novembre e uno relativo in maggio. La piovosità media estiva piuttosto elevata (mm 586) garantisce inoltre l'assenza di aridità nel territorio (GENTILLI, 1964).

Va doverosamente ricordato che FENAROLI stesso (1961), nell'evidenziare gli aspetti topoclimatici essenziali della stazione biellese, sottolineava il fatto che situazioni analoghe in Italia trovano riscontro solo nell'Alto Friuli e sulle Alpi Giulie.

Le stazioni fin qui note sono situate nel tratto superiore della val Cosizza (fig. 1) in tre località le cui caratteristiche salienti vengono di seguito riportate:

1- Tribil di Sopra: la stazione si stende lungo il versante SW del M. Cum, da 550 a 710 metri s.l.m., per una larghezza di circa 200 metri. La roccia madre è calcare fossilifero del Cretacico superiore (intrabiomicrite a Foraminiferi fra cui *Textulariidae*, *Valvulammina* sp., *Miliolidae* e frammenti di molluschi). L'area si trova in un impluvio con percolamento d'acqua, su un conoide di frana parzialmente consolidato. Il versante è coronato da pareti subverticali. La popolazione è molto abbondante (centinaia di individui).

2- Valle Rieca: la stazione ha caratteristiche complessive analoghe a quelle della precedente con accentuazione della componente idrica. La roccia è in questo caso una breccia calcarea con frammenti di *Rudistae*. Tra i clasti si osservano taxa fossili cretacici (*Cyanophyta*, *Bacinella irregularis*). La popolazione conta alcune decine (forse un centinaio) di individui alla base di rupi stillicidiose in condizioni di maggiore ombreggiamento. La componente nemorale della flora risulta qui decisamente impoverita.

3- Presso Obenetto: la stazione si estende dal bivio per Obenetto al ponte sul Rieca, con una popolazione ridotta e frammentata.

## Ecologia ed appartenenza fitosociologica

Elemento dello strato nemorale di boschi mesofili di latifoglie miste della fascia montana, sul piano fitosociologico *Scopolia carniolica* venne inserita da HORVAT (1938) fra le specie caratteristiche delle faggete illiriche *(Fagion illyricum*; syn. *Aremonio-Fagion* [I. Horvat 1938] Török, Podani & Borhidi 1989, cfr. MARINČEK et al., 1992). Tale attribuzione, in

| Mesi | Gen. | Feb. | Mar. | Apr. | Mag. | Giu. | Lug. | Ago. | Set. | Ott. | Nov. | Dic. | *Anno* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Piovosità in mm | 156 | 122 | 187 | 208 | 244 | 236 | 168 | 182 | 218 | 267 | **285** | 190 | *2463* |

Tab. I - Precipitazioni medie mensili a Drenchia (Cividale) nel periodo 1921-1950 (da GENTILLI, 1964).
- *Rainfall monthly average at Drenchia (Cividale) in the years 1921-1950 (from* GENTILLI, *1964).*

seguito ripresa da altri noti fitosociologi (Borhidi, 1963; Soó, 1964; Wraber, 1966; 1970; Horvat et al., 1974; Fukarek, 1978), si fonda su una serie di lavori di Beck apparsi nei primi anni del secolo (1901; 1907; 1908; 1913). Nel primo di essi l'Autore, introducendo il concetto di elemento floristico illirico per quelle entità con areale compreso o quanto meno gravitante entro le Alpi Dinariche, lo esemplifica attraverso un elenco di specie che nei successivi contributi verrà eccessivamente ampliato, risultando infine eterogeneo sia sotto il profilo filogenetico che corologico (Trinajstić, 1992).

Per questi motivi Trinajstić (1992) propone di mantenere il termine "illirico" (*plantae illyricae endemicae*) solo per quelle entità appartenenti all'elemento genetico dinarico, strettamente collegate con taxa progressivi, in genere polimorfici, differenziatisi in periodi relativamente recenti (Terziario superiore) sulle catene montuose circummediterranee, mentre per le altre, fra le quali anche *Scopolia carniolica*, viene proposto il termine "illiricoide" (*plantae illyricoideae*). Elementi illirici in senso stretto e illiricoidi esprimono peraltro diverse ecologie, essendo in genere i primi rappresentati da casmofite o glareofite ipsofile a carattere termofilo ed eliofilo, mentre gli altri, ancorché subendemici, manifestano tendenze mesofile e sciafile.

Anche la nostra specie dimostra simili preferenze, comparendo con bassa frequenza in rilievi di *Aceri-Fagetum* Horvat 38 dalla catena dei Velebit, mentre nella Croazia occidentale (Zagrebačka Gora, Kalnik, Ravna Gora, ecc.) è presente anche nel *Tilio-Taxetum* Glavac 58 (Glavać, 1958). Dalle cenosi forestali risale inoltre verso la fascia subalpina, dov'è ospite in megaforbieti eliofili (*Adenostylion*) con *Adenostyles alliariae*, *Aconitum napellus*, *Cicerbita alpina*, *Eryngium alpinum*, ecc. (Horvat et al., 1974).

Il contesto vegetazionale da noi riscontrato nella principale delle tre stazioni del Cividalese, appare nel rilievo qui riportato (Tribil di Sopra, m 600, NW, 25°, cop. A 70%, B 90%, C 80%, mq 400). La nomenclatura segue Pignatti (1982).

| Specie caratteristiche di *Tilio-Acerion* | | |
|---|---|---|
| *Acer pseudoplatanus* | (A) | 2 |
| | (B) | 1 |
| *Sambucus nigra* | | 2 |
| *Tilia platyphyllos* | (A) | 1 |
| | (B) | 1 |
| *Cardamine pentaphyllos* | | 2 |
| *Lunaria rediviva* | | 2 |
| *Actaea spicata* | | 1 |
| *Geranium robertianum* | | 1 |
| *Polystichum aculeatum* | | + |
| *Phyllitis scolopendrium* | | + |
| Specie di *Aremonio-Fagion* | | |
| *Scopolia carniolica* | | 3 |
| *Anemone trifolia* | | + |

Specie di *Fagetalia*

| | | |
|---|---|---|
| *Fagus sylvatica* | (strato A) | 1 |
| | (B) | 1 |
| *Cardamine enneaphyllos* | | 1 |
| *Asarum europaeum* | | + |
| *Paris quadrifolia* | | + |
| *Cyclamen purpurascens* | | + |
| *Petasites albus* | | + |
| *Pulmonaria officinalis* | | + |

Specie di *Querco-Fagetea*

| | |
|---|---|
| *Corylus avellana* | 3 |
| *Euonymus europaeus* | + |
| *Clematis vitalba* | 1 |

Compagne

| | |
|---|---|
| *Aegopodium podagraria* | + |
| *Rubus caesius* | + |

Gli elementi di *Tilio-Acerion* prevalgono nettamente su quelli di *Aremonio-Fagion*, rappresentati da *Scopolia carniolica* e *Anemone trifolia*, perciò ci pare di poter ricondurre la cenosi rilevata ad *Hacquetio epipactido-Fraxinetum* (Poldini 82 p.p.) Marinček 90, anche in assenza del frassino maggiore, che pure è presente nelle aree immediatamente limitrofe.

La scarsità degli elementi di *Aremonio-Fagion* concorda con le osservazioni di POLDINI & NARDINI (1993), che proprio nella minore presenza di queste ultime, riconoscono una caratteristica distintiva del tipo friulano-veneto rispetto a quello sloveno di *Hacquetio-Fraxinetum*. Va peraltro rimarcato che nel nostro caso non appare *Hacquetia epipactis*, che appunto in territorio cividalese raggiunge il limite occidentale della sua distribuzione (POLDINI, 1991).

Un confronto con quanto descritto da FENAROLI (1961) può venir stabilito solo in via approssimativa, perchè l'Autore fornisce la lista generale delle specie, senza distinguerne la presenza all'interno delle singole popolazioni, accomunando, a nostro avviso, condizioni alquanto diverse sia sotto il profilo microclimatico che edafico. Cionondimeno vi figurano, fra gli altri, anche *Fraxinus excelsior, Corylus avellana,* accanto a specie nemorali come *Asarum europaeum, Actaea spicata, Cardamine pentaphyllos, Lunaria rediviva, Aruncus dioicus, Geranium robertianum, Paris quadrifolia,* ecc., che adombrano analogie con la situazione friulana.

Nonostante il ritrovamento di *Scopolia carniolica* in Friuli, fra le stazioni cividalesi e quelle della Val Sessera rimane pur sempre uno iato di circa 420 km. Dal canto nostro, malgrado l'opinione espressa da FENAROLI (1961), riteniamo che le attività di cartografia floristica in atto nel Veneto, in Trentino e nella Lombardia orientale, possano portare in futuro alla scoperta di stazioni intermedie che ricolleghino i due nuclei italiani attualmente isolati.

*Manoscritto pervenuto il 16.XI.1995.*

**Ringraziamenti**

Gli Autori desiderano ringraziare il prof. N. Pugliese dell'Istituto di Geologia dell'Università di Trieste per l'identificazione dei tipi litologici e la determinazione dei principali fossili presenti.

**Bibliografia**

ASCHERSON P., 1890 - Das Vorkommen der *Scopolia carniolica* Jacq. in Ostpreussen. *Sitzungsber. Ges. Naturf. Freunde Berlin*, 4: 59-78 (Separatum).

BECK VON MANNAGETTA G., 1901 - Vegetationsverhältnisse der illyrischen Länder. Leipzig.

BECK VON MANNAGETTA G., 1907 - Vegetationsstudien in den Ostalpen. I. Die Verbreitung der mediterranen, illyrischen und mitteleuropäisch-alpinen Flora im Isonzo-Tale. *Sitzber. Acad. Wiss. Wien Math.-Nat. Kl.*, 116: 1439-1534.

BECK VON MANNAGETTA G., 1908 - Vegetationsstudien in den Ostalpen. II. Die illyrische und mitteleuropäisch-alpine Flora im oberen Sava-Tale Krains. *Sitzber. Acad. Wiss. Wien Math.-Nat. Kl.*, 117: 453-511.

BECK VON MANNAGETTA G., 1913 - Vegetationsstudien in den Ostalpen. III. Die pontische Flora in Kärnten und ihre Bedeutung für die Erkenntnis des Bestandes und des Wesens einer Postglazialen Wärmeperiode in den Ostalpen. *Sitzber. Acad. Wiss. Wien Math.-Nat. Kl.*, 122: 631-681.

BORHIDI A., 1963 - Die Zönologie des Verbandes Fagion illyricum. I Allgemeiner Teil. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.*, 9: 259-297.

DALLA TORRE K.W. & SARNTHEIN L., 1912 - Die Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Siphonogama) von Tirol, Vorarlberg und Liechtenstein. 6 (3), Innsbruck.

DARLINGTON C.D. & WYLIE A.P., 1955 - Chromosome Atlas of Flowering Plants. London.

DEGEN A., 1937 - Flora Velebitica. 2. Budapest.

ENGLER A., 1879 - Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, insbesondere der Florengebiete seit der Tertiärperiode. I Theil. Die extratropischen Gebiete der nördlichen Hemisphäre. Leipzig.

ENGLER A., 1882 - Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt, insbesondere der Florengebiete seit der Tertiärperiode. II Theil. Die extratropischen Gebiete der südlichen Hemisphäre und die tropischen Gebiete. Leipzig.

FEDOROW A.A., 1969 - Chromosome Numbers of Flowering Plants. Leningrad.

FENAROLI L., 1961 - Notizie su la Val Sessera e le sue stazioni botaniche. Nota preliminare. *Arch. Bot. Biogeogr. Ital.*, 37: 2-5.

FIORI A., 1933 - Iconographia Florae Italicae/Flora italiana illustrata. 3 Ed., Firenze.

FLEISCHMANN A., 1839 - Correspondenz (*Scopolina hladnikiana*). *Flora*, 22/2 (28): 448.

FUKAREK P., 1978 - Verbreitungsgebiete einiger Charakterarten der slowenischen und kroatischen Büchenwälder und ihre Bedeutung für die Gliederung des dinarischen Florengebietes. *Mitteil. Ostalp.-dinar. Ges. Vegetationsk.*, 14: 147-157.

GENTILLI J., 1964 - Il Friuli. I climi. Udine.

GHISA E., 1960 - Solanaceae Pers. In: SAVULESCU T. - Flora Republicii Populare Romine, 7: 333-399, Bucuresti.

GLAVAĆ V., 1958 - Über die Waldgesellschaft der Linde und der Eibe (Tilio-Taxetum ass. nov.). *Šum. List*, 1-2: 21-26.

HAYEK A., 1929 - Prodromus Florae peninsulae Balcanicae. *Feddes Repert.* (Beih.), 30: 97-336.

HORVAT I., 1929 - Rasprostranjenje i proslost mediteranskih, ilirskih i pontskih elemenata u flori sjeverne Hrvatske i Slovenije. *Acta Bot. Inst. Bot. Univ. Zagreb*, 4: 1-34.

HORVAT I., 1938 - Biljnosocioloska istrazivanja suma u Hrvatskoj. *Glasn. Sum. Pok.*, 6: 127-279.

HORVAT I., GLAVAĆ V. & ELLENBERG H., 1974 - Vegetation Südosteuropas. Stuttgart.

JACQUIN N.J., 1764 - Observationum botanicarum Iconibus ab auctore delineatis illustratarum Pars I, Vindobonae.

JÁVORKA S. & CSAPODY V., 1933-34 - A Magyar Flóra Képekben. *Iconographia Florae Hungaricae*: 449-576, tavv. 31-40, Budapest.

LINNÈ C. VON, 1767 - Mantissa Plantarum. Holmiae.

MARINČEK L., MUCINA L., ZUPANČIČ M., POLDINI L., DAKSKOBLER I. & ACETTO M., 1992 - Nomenklatorische Revision der illyrischen Buchenwälder (Verband Aremonio-Fagion). *Studia Geobot.*, 12: 121-135, Trieste.

MARTINI F. & POLDINI L., in pubbl. - Un medico senese nella Gorizia del Cinquecento. In: FERRI S. & VANNOZZI F. (eds.) - Pietro Andrea Mattioli. Perugia.

MARZELL H., BITTER G. & HEGI G., 1927 - Solanaceae. In: HEGI G. - Illustrierte Flora von Mitteleuropa, 5 (4): 2548-2625, Ed. 1, München.

MATTIOLI (MATTHIOLUS) P.A., 1558 - Commentarii in sex libros Pedacii Dioscoridis Anazarbei de Medica materia. Venetiis.

MAYER E., 1960 - Endemične cvetnice območja Jugovzhodnih Apneniških Alp, njihovega predgorja in ilirskega prehodnega ozemlja. Ad annuum Horti botanici labacensis solemnem CL: 25-45, Ljubljana.

MELZER H., 1979 - Neues zur Flora von Steiermark. XXI. *Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark*, 109: 151-161.

MEUSEL H., 1969 - Beziehungen in der Florendifferenzierung von Eurasien und Nordamerika. *Flora*, 158: 537-564.

MEUSEL H., JÄGER E., RAUSCHERT S. & WEINERT E., 1978 - Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Jena.

PETKOVŠEK V., 1966 - Po sledovih prvih floristov v naših gorah. (Sulle orme dei primi floristi sulle nostre montagne). *Planinski Vestnik*, 66: 297-306, Ljubljana.

PIGNATTI S., 1982 - Flora d'Italia. 3 voll., Bologna.

POLDINI L., 1980 - Catalogo floristico del Friuli-Venezia Giulia e dei territori adiacenti. *Studia Geobot.*, 1: 314-374, Trieste.

POLDINI L., 1991 - Atlante delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. Inventario floristico regionale. *Reg. Auton. Friuli-Venezia Giulia, Direz. Reg. Foreste e Parchi, Dip. Biol. Univ. Trieste*, Udine.

POLDINI L. & NARDINI S., 1993 - Boschi di forra, faggete e abieteti in Friuli (NE Italia). *Studia Geobot.*, 13: 215-298, Trieste.

PRAPROTNIK N., 1987 - Ilirski florni element v Slovenij. *Doktorska disertacija, Univ. v Ljiubljani, Biotehniška Fakulteta, Vtozd za Biologijo*, Ljubljana.

REICHENBACH H.G.L., 1862 - Icones Florae Germanicae et Helveticae, 20. Lipsiae.

ROSSI L., 1930 - Pregled flore Hrvatskoga Primorja. Zagreb.

SCHMID E., 1970 - Bemerkungen zu einigen Vegetationsgürteln in den Westalpen. *Veröff. Geobot. Inst. ETH Stiftung Rübel*, Zürich, 43: 58-64.

SCOPOLI G.A., 1771 - Flora carniolica. Ed. 2, Vindobonae.

SELLA A., 1988 - Dati relativi alla presenza della *Scopolia carniolica* Jacq. nel Biellese. *Atti Ist. Lab. Crittog. Univ. Pavia*, ser. 7, 7: 31-33.

SOLDANO A., 1988 - *Nomenclator Scopolianus*. I. I generi e le specie della flora italiana e slovena descritti per primo da Giovanni Antonio Scopoli; le combinazioni nuove ed i nomi nuovi ancora in uso (*Phanerogamae*). *Atti Ist. Bot. e Lab. Critt.*, sez. 7, 7: 7-17, Pavia.

SOÓ R., 1964 - Die regionalen Fagion-Verbände und Gesellschaften Südosteuropas. *Stud. Biol. Hung.*, 1: 1: 104.

TRALAU H., 1959 - Extinct Aquatic Plants of Europe. *Bot. Not.*, 112: 385-406.

TRINAJSTIĆ I., 1992 - A contribution to the phytogeographical classification of illyrian floral element. *Acta Bot. Croat.*, 51: 135-142.

WAGNER H., 1980 - Pharmazeutische Biologie. 2. Stuttgart, New York.

WALTER H. & STRAKA H., 1970 - Arealkunde Floristisch-historische Geobotanik. Stuttgart.

WEINERT E., 1972 - Zur Taxonomie und Chorologie der Gattung *Scopolia* Jacq. *Feddes Repert.*, 82: 617-628.

WOHLFARTH R., 1881 - Die Pflanzen des Deutschen Reichs, Deutsch-Österreichs und der Schweiz. Berlin.

WRABER M., 1966 - Über eine termophile Buchenwald-Gesellschaft (*Ostryo-Fagetum*) in Slowenien. *Angew. Pflanzensoziol.*, 18/19: 279-288.

WRABER M., 1970 - Das submediterran-illyrische Element in der mitteleuropäischen Laubwaldvegetation Sloweniens. *Feddes Repert.*, 81: 279-287.

WRABER T., 1990 - Sto znamenitih rastlin na Slovenskem. Ljubljana.

WRABER T. & SKOBERNE P., 1989 - Rdeči seznam ogrozenih praprotnic in semenk SR Slovenije. (The red Data List of Threataned Vascular Plants in Socialist Republic of Slovenia). *Varstvo Narave*, 14-15: 1-428.

ZIMMERMANN A., KNIELY G., MELZER H., MAURER W. & HÖLLRIEGL R., 1989 - Atlas gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen der Steiermark. *Mitt. Abt. Bot. Landesmus. Joanneum Graz*, 18/19: 1-302.

Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:
- Dr. Fabrizio MARTINI
  Dipartimento di Biologia
  via L. Giorgieri 10, I-34127 TRIESTE
- Dr.ssa Stefania NARDINI
  via Trieste 29, I-33050 TORSA, POCENIA (UD)
- Sig. Sergio RIZZARDINI
  via Gen. Chinotto 19, I-33100 UDINE

| GORTANIA - Atti Museo Friul. di Storia Nat. | 18 (1996) | 91-94 | Udine, 31.III.1997 | ISSN: 0391-5859 |
|---|---|---|---|---|

N. Jogan

# *HORDEUM GENICULATUM* ALL. AND *OXALIS DILLENII* JACQ. TWO NEW OR NEGLECTED SPECIES OF THE FLORA OF FRIULI-VENEZIA GIULIA

## HORDEUM GENICULATUM *ALL. E* OXALIS DILLENII *JACQ. DUE SPECIE NUOVE O DIMENTICATE PER LA FLORA DEL FRIULI-VENEZIA GIULIA*

**Abstract** - Two species of vascular plants not included in the recently published Chorological Atlas of Vascular Plants in Friuli-Venezia Giulia have been found to occur or to have occurred in the discussed territory. One herbarium sheet with *Hordeum geniculatum* collected at the beginning of the century in the vicinity of Trieste was discovered during revision work at the LJU herbarium, and *Oxalis dillenii* was recorded in 1994 in Palmanova and Gorizia. The first species is most probably only a casual, and the second a neophyte in the phase of spreading throughout Europe.
**Key words**: Friuli-Venezia-Giulia (NE Italy), Flora, *Hordeum geniculatum*, *Oxalis dillenii*.

**Riassunto breve** - *Sono state trovate due specie di piante vascolari, la presenza delle quali non è segnalata nel recentemente pubblicato Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. L'exsiccata di un esemplare della specie* Hordeum geniculatum, *trovato all'inizio del secolo nei dintorni di Trieste, e stata rinvenuta durante la revisione dell'erbario LJU;* Oxalis dillenii *è stata invece segnalata negli ultimi anni a Palmanova e a Gorizia. Ambedue le specie sono avventizie: la prima è probabilmente soltanto casuale, mentre la seconda è una neofita nordamericana, che attualmente si sta propagando in Europa.*
**Parole chiave**: *Friuli-Venezia-Giulia, Flora,* Hordeum geniculatum, Oxalis dillenii.

## Introduction

The recently published Chorological Atlas of Vascular Plants in Friuli-Venezia Giulia (Poldini, 1991) was not only a marvellous presentation of chorological data, it was also a spur to further investigation and the filling-in of "gaps", blank base areas of under-recorded species on one hand and species not included in the Atlas on the other. In a similar way the Red Data Book of Slovenian Flora (Wraber & Skoberne, 1989), although far less complex and thorough, caused an increase of interest in species denoted as "insufficiently known" Hence, the systematic searching stimulated by the Red Data Book has resulted in the elucidation of the actual occurrence of about 10% of the included species over the last few years.

The present article is a similar response to Poldini's Atlas. It deals with two new (or overlooked) species of the Friuli-Venezia Giulia region. The first species was found during the revision work on Poaceae at the herbarium of the University of Ljubljana (LJU); it was collected at the beginning of the century and its occurrence in Friuli-Venezia-Giulia was probably only ephemeral. The second species is a neophyte in the phase of expansion. It was recorded recently and its localities are only the first two discovered, but undoubtedly it will become (or most probably already is) much more widespread.

1. ***Hordeum geniculatum*** All. (*Hordeum hystrix* Roth, *H. gussoneanum* Parl.)

10348 Italia: Friuli-Venezia Giulia, "Biva na pustih krajih ob morju pri Sv. Savi blizu Trsta" (Growing in abandoned places along the sea coast at S. Sava near Trieste). Leg. R. Justin, 1903, det. N. Jogan, 1995 (LJU 17307, sub *H. marinum*).

*H. geniculatum* is one of the so-called "microspecies" from the *H. marinum* aggregate. It can be distinguished reliably from typical *H. marinum* Huds. only by the narrower inner glumes of the lateral spikelets (Bothmer et al., 1989; Bor, 1970; Melderis, 1985; Tzvelev, 1976; Nevskij, 1941). Other less reliable differences mentioned in the literature include the presence/density and length of hairs on lower leaf-sheaths (according to Humphries, 1980 and Stace, 1991, the hairs in *H. geniculatum* are at least 0.5 mm long while in *H. marinum* they are absent or no longer than 0.25 mm, although in the Balkans, the leaf-sheaths of both taxa can be similarly hairy – Bothmer et al., 1989), the disarticulation of the inflorescence axis (more expressed in *H. geniculatum* – Nevskij, 1941), and continentality (the area of distribution of *H. geniculatum* which is said to be mostly continental while that of *H. marinum* is limited to the coastal regions).

It is not always easy to distinguish between the "narrow" and the "wide" inner glumes of the lateral spikelet, and inexact descriptions of width in many keys have often been a source of confusion: in an analysis of material from Kosovo (Mayer & Micevski 1964), an overlapping of the widths between the two taxa in the range of 0.45-0.55 mm was observed (the total width range was 0.25-0.75 mm) and so the authors proposed the formal delimitation of the two taxa at the level of forma (*H. marinum* f. *marinum* vs. *H. marinum* f. *gussoneaenum* (Parl.) Mayer & Micevski). In some more recent works, the delimitation width between the two taxa is much higher, e. g., 0.6 mm in Humphries (1980) and even 0.7 mm in Stace (1991) (total width range 0.3-1.2 mm). According to Stace, (almost) all the material of Mayer & Micevski belongs to *H. geniculatum*, which is also in accordance with its continental distribution. On the other hand, Tzvelev's (1976) opinion is that there is no overlapping of the widths between the two taxa and that the inner glumes of lateral spikelets of *H. geniculatum* are not more than 0.4 mm wide while

that of *H. marinum* are 0.6-1.4 mm wide. Thus the determination of plants from the *H. marinum* aggregate with their inner glumes of the lateral spikelets (0.4) 0.45-0.6 (0.7) wide remains doubtful.

In the LJU herbarium, there are two herbarium sheets with material from Friuli-Venezia Giulia, both collected in the vicinity of Trieste. The plants on the sheet from "Flora Exsiccata Austro-Hungarica" (No. 1898, ... inter Mugiam et Tergestum..., leg. Marchesetti, LJU 17301) with their inner-glume-of-the-lateral-spikelet width up to 1 mm represent typical *H. marinum*, while those collected by Justin in 1903 have their glumes less than 0.3 (0.4) mm wide and therefore undoubtedly belong to *H. geniculatum*.

According to the continental and Eastern Mediterranean nature of *H. geniculatum*, its occurrence in Trieste was probably only ephemeral.

2. ***Oxalis dillenii*** Jacq. (*O. stricta* L., sensu Flora Europaea)

10145 Italia: Friuli-Venezia Giulia, Palmanova, in front of the southern city wall entrance. Leg. & det. N. Jogan, 12.11.1994.

10047 Italia: Friuli-Venezia Giulia, Gorizia, ruderal sites in the city. Leg. & det. N. Jogan, 7.1995.

*O. dillenii* is a North American species spreading across Europe (Young, 1968). In northern Italy, it has already been recorded in Trentino (Pignatti, 1982), in Austria it is quite widespread (Adler, 1994), and ten scattered localities have been found in Slovenia since 1989 (three in Ljubljana, two in the Subpannonian region, and five – Most na Soči, Branik, Dobrovo, Izola, Piran – in the Submediterranean phytogeographical region). According to its morphological features, *O. dillenii* is somehow between *O. fontana* Bunge and *O. corniculata* L., but superficially it is much closer to *O. fontana*, and for this reason these two species are frequently confused.

*O. dillenii* can be distinguished from *O. fontana* for (1) the absence of stolons, (2) the absence of multicellular hairs (it is densely covered only with apressed unicellular hairs), (3) the presence of scale-like stipules, (4) umbellate inflorescence, (5) deflexed fruit pedicels, and (6) the structure of sclerotesta. *O. dillenii* shares three of these features (3, 4, 5) with *O. corniculata*, from which it can be distinguished by the erect or ascending (never decumbent or rooting at the nodes) stem, the green colour of the vegetative parts (not tinged dark red), and not so deeply lobed leaflets.

The habitats of *O. dillenii* are similar to those of the other two mentioned species: it grows predominately on ruderal sites (according to Melzer, 1968; 1986; especially graveyards) and also in segetal communities.

*Manoscritto pervenuto il 15.XI.1995.*

**Acknowledgments**

Thanks are due to Prof. Dr. L. Poldini for giving me his Chorological Atlas, to Prof. Dr. T. Wraber for help with the literature, to Wayne Tuttle for correcting the English text, and to Aleň Jezovnik for the translation of the abstract into Italian.

## References

ADLER W. & al., 1994 - Exkursionsflora von Oesterreich. *Eugen Ulmer*, Stuttgart, Wien.

BOR N. L., 1970 - Gramineae. In: RECHINGER K. H. - Flora Iranica 70, pp. 573+72 tab., *Akademische Druck- und Verlagsanstalt*, Graz.

BOTHMER R. von & al., 1989 - Variation and Differentiation in *Hordeum marinum* (*Poaceae*). *Nord. J. Bot.*, 9 (1): 1-10, Copenhagen.

HUMPHRIES C. J., 1980 - *Hordeum* L. In: TUTIN T. G. & al. (eds.) - Flora Europaea, vol. 5: 204-205, *CUP*, Cambridge.

MAYER E. & MICEVSKI K., 1964 - Prispevek k vrednotenju taksonov *Hordeum marinum* Huds. in *Hordeum hystrix* Roth. *Biol. Vestn.*, 12: 51-58, Ljubljana.

MELDERIS A., 1985 - *Hordeum* L. In: DAVIS P. H. - Flora of Turkey, 9: 262-269, *University Press*, Edinburgh.

MELZER H., 1968 - Notizen zur Adventivflora von Kaernten. *Carinthia II*, 78/158: 127-138, Klagenfurt.

MELZER H., 1986 - Neues zur Flora der Steiermark, XXVIII. *Mitt. Naturwiss. Ver. Steiermark*, 116: 173-190, Graz.

MEZZENA R., 1986 - L'erbario di Carlo Zirnich (Ziri). *Atti Mus. Civ. Stor. Nat.*, Trieste, 38 (1): 1-519.

NEVSKIJ S. A., 1941 - Materialy k poznaniju dikorastuščih jačmenej v svjaze s voprosom proishoždenija *Hordeum vulgare* L. i *Hordeum distichon* L., Opit monografii roda *Hordeum* L. *Flora i sistematika vysših rastenij*, 5: 64-255, AN SSSR, Moscow, Leningrad.

PIGNATTI S., 1982 - Flora d'Italia. *Edagricole*, vol. 2, 3, Bologna.

POLDINI L., 1991 - Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia-Giulia. *Reg. Auton. Friuli-Venezia-Giulia - Direz. Reg. Foreste e Parchi, Univ. Studi Trieste - Dipart. Biol.*, Udine.

POLDINI L. & VIDALI M., 1994 - Addenda ed errata/corrige all "Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia-Giulia" 1. *Gortania*, 15: 109-134, Udine.

STACE C. A., 1991 - New Flora of the British Isles. *CUP*, Cambridge.

TZVELEV N. N., 1976 - Zlaki SSSR. *Nauka*, Leningrad.

WRABER T. & SKOBERNE P., 1989 - Rdeči seznam ogroženih praprotnic in semenk SR Slovenije. *Varstvo Narave*, 14-15: 9-428, Ljubljana.

YOUNG D. P., 1968 - *Oxalis* L. In: TUTIN T. G. & al. (eds.) - Flora Europaea, vol. 2: 192-193, *CUP*, Cambridge.

Indirizzo dell'Autore - Author's address:
- N. JOGAN, B. Sc.
Department of Biology B. F.,
Večna pot 111, SLO-61000 LJUBLJANA

| GORTANIA - Atti Museo Friul. di Storia Nat. | 18 (1996) | 95-110 | Udine, 31.III.1997 | ISSN: 0391-5859 |
|---|---|---|---|---|

L. Poldini

# ALCUNE CENOSI RARE NEL FRIULI-VENEZIA GIULIA (NE ITALIA)*

## *RARE VEGETATION'S TYPES IN FRIULI-VENEZIA GIULIA (NE ITALY)*

**Riassunto breve** - Vengono rese note e descritte quattro cenosi: *Conietum maculati* (1), *Lappulo-Onopordetum acanthii* (2), *Cytisantho-Ostryetum* (3) e *Leucojo-Fraxinetum oxycarpae* (4). Le cenosi (1) e (2) sono nuove per il Friuli-Venezia Giulia, le (3) e (4) sono nuove per l'Italia.
**Parole chave**: Tipi rari di vegetazione, Friuli-Venezia Giulia.

**Abstract** - *Four associations are studied and described:* Conietum maculati *(1),* Lappulo-Onopordetum acanthii *(2),* Cytisantho-Ostryetum *(3) and* Leucojo-Fraxinetum oxycarpae *(4). The first and the second ones are new for Friuli-Venezia Giulia, the third and the fourth ones are new for Italy.*
**Key words**: *Rare vegetation's types, Friuli-Venezia Giulia.*

## 1. Introduzione

Vengono rese note e descritte quattro cenosi: *Conietum maculati* (1), *Lappulo-Onopordetum acanthii* (2), *Cytisantho-Ostryetum* (3) e *Leucojo-Fraxinetum oxycarpae* (4). Le cenosi (1) e (2) sono nuove per il Friuli-Venezia Giulia, le (3) e (4) sono nuove per l'Italia.

Tutte e quattro sono molto rare e i motivi della rarità riassumono in qualche modo le cause che rendono improbabili alcune aggregazioni di specie, rispetto ad altre ampiamente diffuse: decadimento dell'habitat (1, 2), carattere relittico (3), distribuzione al limite del sinareale (4).

### *1.1 Ass.:* ***Conietum maculati*** *Pop (1965) 1968* (tab. I, fig. 1)

**Specie caratt.:** *Conium maculatum*. Si tratta di un'ombrellifera di grandi dimensioni, da annuale a biennale, ibernante, submediterraneo-asiatica, diventata subcosmopolita. In talune parti dell'areale attuale, e forse anche da noi, può considerarsi archeofita.

**Composizione floristica:** Oltre alle ricorrenti ruderali (*Artemisia*, *Urtica*, ecc.) compaiono numerose "alte erbe" (*Arrhenatherum*, *Dactylis*, *Elymus*), che riescono a sottrarsi al soffocamento, e alcune specie di margine boschivo adattate al semiaduggiamento provocato dall'alta vegetazione; sono altresì presenti numerose agrariofite (*Amaranthus*, *Sonchus*, *Chenopodium*,

* Lavoro realizzato con il contributo M.U.R.S.T. 60% "Analisi causale della vegetazione dell'Italia nordorientale" (resp. L. Poldini).

ecc.). La composizione floristica è piuttosto variabile, in quanto dipende dal contatto con le vegetazioni contigue.

**Sintassonomia:** Nel piano collinare l'alleanza *Arction lappae* Tx. 1937 em. 1950 è rappresentata con una certa frequenza soltanto da *Arctio-Artemisietum vulgaris* Oberd. ex Seyb. et Müll. 1972. Il *Conietum maculati* è per contro molto raro e, come fa notare Brandes (1987), verso sud sembra dipendere sempre più dall'approvigionamento d'acqua. Le specie di alleanza sono ridotte a *Galeopsis pubescens*, presente soltanto nella forma di altitudine. *Artemisia vulgaris* e *Pastinaca sativa* rappresentano l'ordine. Abbondanti risultano invece le specie di classe.

Alla caratterizzazione della cenosi mancano sia *Lamium album* che *Hyosciamus niger*. La prima di queste specie essendo limitata in Regione alla fascia montana e la seconda estremamente rara. Poiché mancano fra le differenziali sia *Rumex patientia* che *Atriplex tatarica*, riportate da Mucina (1993), preferiamo il nome *Conietum maculati* Pop (1965) 1968.

**Sinecologia**: In pianura è confinata preferibilmente lungo rogge ombreggiate, condizionata dalla necessità dell'approvigionamento idrico e di contenere l'evapotraspirazione, a contatto con cenosi arvensi di mais e soia (ril. 1-2, tab. I); a quote maggiori sembra piuttosto dipendere dalla saturazione in nitrati del suolo (ril. 3, tab. I), come dimostrato dalla dominanza di *Urtica dioica*. I popolamenti planiziali sono quelli più esposti alla distruzione a causa della gestione tecnologica delle rogge, che vengono decespugliate a macchina, spesso prima che *Conium maculatum* riesca a maturare i frutti.

*1.2 Ass.:* ***Lappulo heteracanthae-Onopordetum acanthii*** *Br.-Bl. 1961* (tab. II, fig. 2)
(Syn.: *Carduo acanthoidis-Onopordetum acanthii* Soó 1945 nom. nud.)

### Combinazione diagnostica

**Specie caratt.**: *Onopordon acanthium* (loc. dom.).

**Specie diff.** (trasgressive dall'ordine e dalla classe rispetto a *Onopordetum acanthii* Br.-Bl. et al. 1936): *Carduus acanthoides*, *Dipsacus fullonum*.

**Composizione floristica**: L'associazione è dominata dalla specie biennale monocarpica *Onopordon acanthium*[1], che talvolta può superare i due metri di altezza (come del resto l'altra consociata *Carduus acanthoides*). Gli esemplari di *Onopordon acanthium* si presentano spesso isolati e distanziati. Le ampie lacune vengono occupate da annuali primaverili-estive (*Carthamus lanatus*, *Centaurea calcitrapa*, *Carduus picnocephalus*, *Artemisia annua*, *Avena barbata*) e da altre biennali monocarpiche che, alla pari della specie nominale, formano al primo anno una rosetta basale appressata al suolo (*Cirsium vulgare*, *Dipsacus fullonum*, *Conyza albida*, *Centaurea maculosa*). Queste terofite biennali scapose devono contendere lo spazio vitale alle

---

(1) È fra i cardi più belli e appariscenti della nostra flora, talvolta coltivato a scopo ornamentale (Manacions, Pinzano - PN). Corrisponde al simbolo araldico di Scozia (Aa. Vv., 1993).

emicrittofite scapose molto invadenti perchè a propagazione clonale (*Artemisia verlotorum*, *Elymus repens*, *Helianthus tuberosus*, *Agrostis stolonifera*) o ad azione allelopatica (*Artemisia absinthium*). È interessante ricordare l'insolita concentrazione di *Compositae* appartenenti alla tribù delle *Cardueae* Cass. (*Cynareae* Less. nom. ill.), che si caratterizzano per capolini a struttura aplomorfica e pertanto di livello evolutivo piuttosto basso (Leppik, 1977). Essi si

| | | 1 | 2 | 3 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| N. rilievo | | **1** | **2** | **3** | | |
| Altezza (x 10 m) | | 6 | 11 | 110 | | |
| Esposizione | | | | SE | | |
| Inclinazione (°) | | | | 5 | | |
| Sp. caratt. di associazione | | | | | **Pr.** | **Fr.** |
| | *Conium maculatum* | 2 | 2 | 2 | 3 | 100 |
| Sp. caratt. di alleanza (All), ordine (O) e classe | | | | | | |
| O | *Artemisia vulgaris* | + | + | + | 3 | 100 |
| | *Silene alba* | 1 | + | | 2 | 66 |
| | *Calystegia sepium* | 1 | + | | 2 | 66 |
| df | *Lamium maculatum* | + | 3 | | 2 | 66 |
| | *Erigeron annuus/strigosus* | + | + | | 2 | 66 |
| | *Galium aparine* | + | | + | 2 | 66 |
| | *Urtica dioica* | | + | 4 | 2 | 66 |
| | *Rumex obtusifolius* | 1 | | | 1 | 33 |
| | *Cirsium arvense* | + | | | 1 | 33 |
| | *Bryonia dioica* | + | | | 1 | 33 |
| O | *Pastinaca sativa* | + | | | 1 | 33 |
| | *Helianthus tuberosus* | | + | | 1 | 33 |
| | *Chelidonium majus* | | + | | 1 | 33 |
| | *Glechoma hederacea* | | + | | 1 | 33 |
| All, df | *Galeopsis pubescens* | | | 1 | 1 | 33 |
| | *Aegopodium podagraria* | | | + | 1 | 33 |
| Sp. compagne | | | | | | |
| | *Arrhenatherum elatius* | 2 | + | + | 3 | 100 |
| | *Galium album* | 1 | 1 | + | 3 | 100 |
| df | *Sorghum halepense* | 1 | + | | 2 | 66 |
| df | *Peucedanum venetum* | + | + | | 2 | 66 |
| | *Achillea millefolium* (aggr.) | + | + | | 2 | 66 |
| | *Plantago lanceolata* | + | + | | 2 | 66 |
| | *Elymus repens* | 1 | | 1 | 2 | 66 |
| | *Dactylis glomerata* | + | | + | 2 | 66 |
| | *Ornithogalum pyrenaicum* | + | | | 1 | 33 |
| | *Allium scorodoprasum* | + | | | 1 | 33 |
| | *Lactuca serriola* | 1 | | | 1 | 33 |
| | *Aethusa cynapium* | + | | | 1 | 33 |
| | *Geranium columbinum* | + | | | 1 | 33 |
| | *Chenopodium album* | + | | | 1 | 33 |
| | *Amaranthus retroflexus* | + | | | 1 | 33 |
| | *Setaria pumila* | + | | | 1 | 33 |
| | *Coronilla varia* | + | | | 1 | 33 |
| | *Barbarea vulgaris* | + | | | 1 | 33 |
| | *Thalictrum minus* | | + | | 1 | 33 |
| | *Mentha longifolia* | | | 1 | 1 | 33 |
| df | *Galeopsis speciosa* | | | + | 1 | 33 |
| df | *Rubus idaeus* | | | + | 1 | 33 |
| | *Anthriscus sylvestris* | | | + | 1 | 33 |
| | *Rosa canina* | | | + | 1 | 33 |
| | *Verbascum lychnitis* | | | + | 1 | 33 |
| | *Poa trivialis* | | | + | 1 | 33 |

Tab. I - *Conietum maculati* Pop (1965) 1968.
- Conietum maculati *Pop (1965) 1968.*

Fig. 1 - *Conietum maculati* (foto di G. Gandolfo).
- Conietum maculati *(photo of G. Gandolfo).*

Fig. 2 - *Lappulo heteracanthae-Onopordetum acanthii* (foto di D. Favretto).
- Lappulo heteracanthae-Onopordetum acanthii *(photo of D. Favretto).*

rivolgono a un gran numero di impollinatori generalisti (Imenotteri, dominanti, Ditteri, Lepidotteri, Coleotteri), per cui l'associazione è sempre frequentata da una quantità di pronubi.

**Sintassonomia**: L'associazione è stata descritta per la prima volta da BRAUN-BLANQUET dalle Alpi (1961). Altro materiale proveniente dall'Italia viene fornito da HRUŠKA (1985) e da BRANDES (1987). Fra le specie differenziali rispetto a *Onopordetum acanthii* s.l., limitato alle Alpi centrali, i nostri rilievi presentano *Carduus acanthoides* e *Dipsacus fullonum*, trasgressivi da unità superiori. Per cui, pur mancando *Lappula heteracantha*, attribuiamo i nostri rilievi al *Lappulo heteracanthae-Onopordetum acanthii*, che viene interpretato come vicariante sudorientale dell'*Onopordetum acanthii* Br.-Bl. et al. 1936.

In una revisione sintassonomica delle comunità a *Onopordon acanthium* MUCINA (1989) mette in evidenza come il *Lappulo-Onopordetum* si estenda dall'Europa centrale alla Balcania, articolandosi pertanto in un complesso di razze e sottorazze geografiche (varianti geografiche). I rilievi (B), appartengono a un tipo senza specie caratteristiche, molto diffuso nel territorio, che denominiamo "fitocenon a *Carduus acanthoides* (*Onopordion*)".

**Variabilità della cenosi**: I rilievi provenienti dal Carso nordadriatico costiero (A) sembrano differenziarsi per alcuni elementi meridionali (mediterranei e submediterranei) quali *Carduus picnocephalus*, *Torilis arvensis*, *Avena barbata*, *Foeniculum vulgare* (rud.), *Hordeum leporinum*, *Bupleurum praealtum*, *Rubus ulmifolius*, *Cephalaria leucantha* e per alcune avventizie mesoamericane (neosubtropicali) quali *Conyza albida* e *Solanum sublobatum*. In attesa di una visione sinottica, evitiamo per il momento di formalizzare una nuova subrazza geografica.

**Sinecologia**: Si presenta lungo margini di strade, campi da gioco da lungo tempo abbandonati alla periferia delle città, passaggi a livello di linee ferroviarie poco frequentate, su suoli moderatamente arricchiti in nitrati (MÜLLER (1981) 1993; MUCINA, 1981; 1989; 1993).

Finora la specie in Friuli-Venezia Giulia è stata trovata soltanto all'estremo sudest della Regione (POLDINI, 1991), ove ha un comportamento erratico incostante, già segnalato in altre parti del suo areale (HEGI, 1928). Essa compare per alcuni anni in un determinato luogo per poi scomparire e ripresentarsi altrove in consociazione con il fitocenon a *Carduus acanthoides*. L'erratismo, condiviso da numerose specie al limite di distribuzione, è fenomeno che si colloca fra l'indigenato costante e l'avventiziato occasionale. È stata segnalata recentemente alla periferia di Pordenone (teste sig. R. Pavan), in stazioni attualmente distrutte (com. or. sig. S. Costalonga). La presenza dell'associazione e delle specie *Artemisia annua*, *A. absinthium*, *Onopordum acanthium*, *Verbascum phlomoides*, confermano, anche per quanto riguarda la flora ruderale, la continentalità termica del Carso nordadriatico, che del resto si estende a tutto il margine meridionale delle Alpi sudorientali (BRANDES, 1987). Non è un caso che l'elemento pontico sia così ben rappresentato nel territorio (*Ranunculus illyricus*, *Lembotropis nigricans*, *Chamaecytisus supinus*, *Astragalus cicer*, *Seseli annuum*, *Verbascum phoeniceum*, *Campanula sibirica*, *Aster linosyris*, *Chondrilla juncea*, ecc.), come pure quello pontico-(sub)mediterraneo (*Alyssum montanum*, *Prunus mahaleb*, *Dictamnus albus*, *Peucedanum cervaria*, *Odontites lutea*, *Sambucus ebulus*, *Inula hirta*). Le variazioni in ambito regionale di questi corotipi sono stati analizzati da POLDINI et al. (1990).

*1.3 Ass.:* ***Cytisantho-Ostryetum*** *M. Wraber 1961* (tab. III, fig. 3)

**Specie diff.**: *Genista radiata* (= *Cytisanthus radiatus* (L.) Lang).

**Composizione floristica**: L'aspetto di boscaglia bassa (3 - 4 metri) e discontinua è determinato da *Ostrya carpinifolia* e *Fraxinus ornus*, che al massimo sovrastano per il doppio d'altezza lo strato arbustivo di *Genista radiata*, *Cotoneaster tomentosus*, *Salix glabra*, *Corylus avellana*, *Amelanchier ovalis*, *Sorbus aria*. Anche gli scarsi esemplari di *Fagus sylvatica* appaiono contorti e stentati. Soltanto *Pinus sylvestris*, del resto presente del tutto marginalmente, ha portamento normale. Lo strato erbaceo è dominato da *Erica carnea*, *Brachypodium rupestre* e *Sesleria albicans*.

**Sintassonomia**: L'associazione venne attribuita dal suo Autore al *Carpinion orientalis*

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | A | | | B | | | |
| | N. rilievo | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | | |
| | Altezza (m) | | | | 60 | 60 | 25 | | | |
| Sp. caratt. di associazione | | | | | | | | | **Pr.** | **Fr.** |
| | *Onopordon acanthium* | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | | | 5 | 71 |
| Sp. caratt. di alleanza | | | | | | | | | | |
| | *Carduus acanthoides* | | 1 | + | | + | 3 | 2 | 5 | 71 |
| | *Nepeta cataria* | + | | | | + | | | 2 | 28 |
| | *Carthamus lanatus* | | 1 | | + | | | | 2 | 28 |
| | *Centaurea calcitrapa* | | + | | | | | | 1 | 14 |
| Sp. caratt. e diff. (D) di ordine | | | | | | | | | | |
| | *Daucus carota* | | | + | + | + | 1 | 1 | 5 | 71 |
| | *Artemisia absinthium* | | + | + | 2 | 2 | | | 4 | 57 |
| | *Melilotus albus* | | | | + | 1 | + | + | 4 | 57 |
| | *Reseda lutea* | | + | | | + | + | | 3 | 42 |
| | *Verbascum phlomoides* | 1 | 1 | | | | | | 2 | 28 |
| | *Cichorium intybus* | | 1 | | | | 1 | | 2 | 28 |
| D | *Lactuca serriola* | | + | | | | + | | 2 | 28 |
| | *Pastinaca sativa* | | | | | | + | | 1 | 14 |
| | *Picris hieracioides* | | | | | | | + | 1 | 14 |
| Sp. caratt. e diff. (D) di sottoclasse | | | | | | | | | | |
| | *Artemisia vulgaris* | 1 | 1 | + | 2 | 1 | 1 | 2 | 7 | 100 |
| | *Silene alba* | | | 1 | 1 | + | + | + | 5 | 71 |
| D | *Verbena officinalis* | | + | | + | + | | | 3 | 42 |
| | *Malva sylvestris* | | | + | | | + | | 2 | 28 |
| | *Artemisia verlotorum* | | | | | | 1 | | 1 | 14 |
| Sp. caratt. di classe | | | | | | | | | | |
| | *Erigeron annuus/strigosus* | + | + | | | + | + | 2 | 5 | 71 |
| | *Ballota nigra/foetida* | | | 1 | | + | | | 2 | 28 |
| | *Melilotus officinalis* | | 1 | | | | | | 1 | 14 |
| | *Galium aparine* | | | + | | | | | 1 | 14 |
| | *Lamium maculatum* | | | + | | | | | 1 | 14 |
| | *Cirsium vulgare* | | | | | | + | | 1 | 14 |
| | *Dipsacus fullonum* | | | | | | + | | 1 | 14 |
| | *Helianthus tuberosus* | | | | | | + | | 1 | 14 |
| Sp. compagne | | | | | | | | | | |
| | *Dactylis glomerata* | 1 | 1 | | 1 | 1 | | + | 5 | 71 |
| | *Elymus repens* | 1 | 1 | 1 | | | | 2 | 4 | 57 |
| | *Rumex crispus* | | + | | | + | + | + | 4 | 57 |
| | *Conyza albida* | | | | 2 | 1 | + | + | 4 | 57 |
| | *Senecio inaequidens* | | | | + | + | + | + | 4 | 57 |
| | *Arrhenatherum elatius* | 2 | 1 | | | | + | | 3 | 42 |
| | *Avena barbata* | | | + | | | + | + | 3 | 42 |
| | *Fallopia dumetorum* | 1 | | 1 | | | | | 2 | 28 |
| | *Robinia pseudacacia* | + | | 1 | | | | | 2 | 28 |
| | *Convolvulus arvensis* | | + | | | + | | | 2 | 28 |
| | *Plantago lanceolata* | | + | | | | + | | 2 | 28 |
| | *Trifolium repens* | | 1 | | | | | 1 | 2 | 28 |
| | *Rubus ulmifolius* | | | 1 | | + | | | 2 | 28 |
| | *Geranium rotundifolium* | | | + | | + | | | 2 | 28 |
| | *Foeniculum vulgare* | | | + | | | | + | 2 | 28 |
| | *Torilis arvensis* | | | + | | | + | | 2 | 28 |
| | *Solanum sublobatum* | | | | + | 2 | | | 2 | 28 |
| | *Calamintha brauneana* | | | | 1 | + | | | 2 | 28 |
| | *Picris spinulosa* | | | | + | + | | | 2 | 28 |
| | *Cephalaria leucantha* | | | | + | + | | | 2 | 28 |
| | *Sorghum halepense* | | | | | | + | + | 2 | 28 |
| | *Cirsium arvense* | | | | | | + | + | 2 | 28 |
| | *Saponaria officinalis* | 1 | | | | | | | 1 | 14 |
| | *Galium mollugo* | 1 | | | | | | | 1 | 14 |
| | *Taraxacum officinale s.l.* | + | | | | | | | 1 | 14 |
| | *Hordeum leporinum* | | 1 | | | | | | 1 | 14 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Medicago falcata* | 1 | | | | | | 1 | 14 |
| *Achillea collina* | + | | | | | | 1 | 14 |
| *Allium scorodoprasum* | + | | | | | | 1 | 14 |
| *Centaurea maculosa* | + | | | | | | 1 | 14 |
| *Bupleurum praealtum* | | 1 | | | | | 1 | 14 |
| *Ulmus minor* | | 1 | | | | | 1 | 14 |
| *Bromus sterilis* | | + | | | | | 1 | 14 |
| *Sisymbrium officinale* | | + | | | | | 1 | 14 |
| *Carduus pycnocephalus* | | + | | | | | 1 | 14 |
| *Conyza canadensis* | | | + | | | | 1 | 14 |
| *Poa compressa* | | | + | | | | 1 | 14 |
| *Cornus sanguinea/hungarica* | | | + | | | | 1 | 14 |
| *Prunus persica* | | | + | | | | 1 | 14 |
| *Bothriochloa ischaemum* | | | + | | | | 1 | 14 |
| *Echium vulgare* | | | + | | | | 1 | 14 |
| *Tragopogon dubius* | | | | + | | | 1 | 14 |
| *Asparagus acutifolius* | | | | + | | | 1 | 14 |
| *Setaria viridis* | | | | + | | | 1 | 14 |
| *Antirrhinum majus* | | | | + | | | 1 | 14 |
| *Misopates orontium* | | | | + | | | 1 | 14 |
| *Paliurus spina-christi* | | | | + | | | 1 | 14 |
| *Ambrosia artemisiifolia* | | | | + | | | 1 | 14 |
| *Artemisia annua* | | | | | 3 | | 1 | 14 |
| *Crepis rhoeadifolia* | | | | | 2 | | 1 | 14 |
| *Picris echioides* | | | | | 1 | | 1 | 14 |
| *Equisetum telmateja* | | | | | 1 | | 1 | 14 |
| *Poa sylvicola* | | | | | 1 | | 1 | 14 |
| *Lolium perenne* | | | | | 1 | | 1 | 14 |
| *Agrostis stolonifera* | | | | | + | | 1 | 14 |
| *Plantago major* | | | | | + | | 1 | 14 |
| *Medicago x varia* | | | | | + | | 1 | 14 |
| *Sonchus oleraceus* | | | | | + | | 1 | 14 |
| *Papaver rhoeas* | | | | | + | | 1 | 14 |
| *Beta vulgaris* | | | | | + | | 1 | 14 |
| *Trifolium pratense* | | | | | | 1 | 1 | 14 |
| *Lotus corniculatus* | | | | | | + | 1 | 14 |
| *Bromus inermis* | | | | | | + | 1 | 14 |
| *Phragmites australis* | | | | | | + | 1 | 14 |
| *Potentilla reptans* | | | | | | + | 1 | 14 |
| *Hypericum perforatum* | | | | | | + | 1 | 14 |
| *Vicia villosa/varia* | | | | | | + | 1 | 14 |
| *Calamagrostis epigejos* | | | | | | + | 1 | 14 |

**A**: *Lappulo-Onopordetum acanthii*
**B**: fitocenon a *Carduus acanthoides* (*Onopordion*)

Tab. II - ***Lappulo heteracanthae-Onopordetum acanthii*** Br.-Bl. 1961 var. geogr. nova.
- **Lappulo heteracanthae-Onopordetum acanthii** *Br.-Bl. 1961 var. geogr. nova.*

Horvat 1958 (= *Ostryo-Carpinion orientalis* Horvat 1959), ancorché con alcune perplessità circa una sua possibile attribuzione all'alleanza *Fraxino orni-Ostryon* Tomažič 1940 – secondo Theurillat et al. (1994) altro nome da utilizzare per l'alleanza sarebbe *Erico-Fraxinion orni* Horvat 1959 n. invers. propos. (Syn.: *Orno-Ostryon* Tomažič 1940 p.p.) –, che sostituisce l'*Erico-Pinion* Br.-Bl. in Br.-Bl., Sissingh. et Paschier 1939 nell'Europa sudorientale.

La tabella originale è stata da noi confrontata con i boschi di *Ostrya*, da quelli più primitivi a quelli più evoluti, e con le pinete a *Pinus nigra* e *Pinus sylvestris* del Friuli e della Slovenia mediante analisi numerica con il risultato che il *Cytisantho-Ostryetum* costituiva un cluster a sé stante con le pinete, pur mantenendo la sua individualità (fig. 4). Questo risultato conferma del

resto l'inquadramento adottato da Jovanović & Zupančič (1986) per la vegetazione naturale potenziale della Jugoslavia. Come da tab. III le specie di ordine e di classe sono ben rappresentate, quali *Pinus sylvestris* (spor.), *Erica carnea* (subdom.), *Carex alba*, *Epipactis atrorubens*, *Thesium rostratum*, *Aquilegia nigricans*, *Cephalanthera rubra*, *Polygala chamaebuxus*, *Arctostaphylos uva-ursi* e *Coronilla vaginalis*. Siamo dell'avviso che la caratterizzazione della cenosi avvenga meglio mediante *Genista radiata*, che non con *Cotinus coggygria* e *Allium pulchellum*, come proposto dall'Autore. Rispetto agli ostrieti più primitivi, soltanto in questa cenosi *Genista radiata* assume valori così elevati di frequenza/dominanza.

L'associazione viene segnalata a Sella Nevea (Alpi Giulie occidentali) da Franz (1980), dove sembra trattarsi piuttosto di uno stato d'incespugliamento a *Genista radiata* e *Ostrya carpinifolia*, sporadica, nella fascia subalpica inferiore a carico della prateria a *Sesleria albicans* e *Carex sempervirens* (Feoli Chiapella & Poldini, 1993).

La vitalità di tale specie, la cui distribuzione ed ecologia in Regione vengono studiate da Feoli Chiapella & Rizzi Longo (1987), si dimostra molto attiva soprattutto su pendii calcareo-dolomitici dalla fascia montana alla subalpica inferiore a esposizione sud, ove la sua duttilità ecologica la rende partecipe ai consorzi con *Ostrya* fino a *Larix decidua*. Per questi motivi la

Fig. 3 - *Cytisantho-Ostryetum* (foto di A. Danelutto).
- Cytisantho-Ostryetum *(photo of A. Danelutto).*

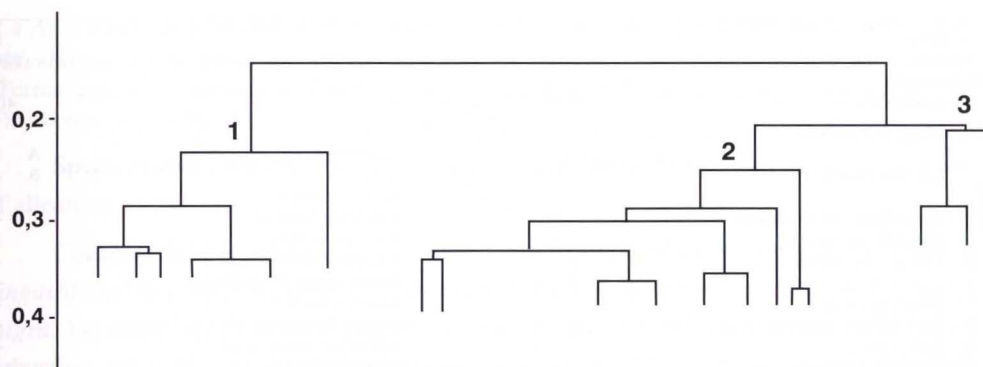



Fig. 4 - Classificazione degli ostrieti s.l. e delle pinete nelle Alpi sudorientali (dal Friuli-Venezia Giulia alla Slovenia), dal quale risulta l'affinità del *Cytisantho-Ostryetum* con le pinete (dendrogramma semplificato). *1 = ostrio-querceti s.l. dei* Querco-Fagetea*; 2 = pinete a pino nero e silvestre, ostrieti primitivi e mughete dealpinizzate in Friuli-Venezia Giulia (*Erico-Pinetea*); 3 = ostrieti nelle Caravanche e* Cytisantho-Ostryetum *di Bohinj (*Erico-Pinetea*).*

- *Classification of* Ostrya-*woods s.l. and of pine-woods in the southeastern Alps (from Friuli-Venezia Giulia to Slovenia), from which* Cytisantho-Ostryetum *results similar to pine-woods.* 1 = Ostrya *and* Quercus *woods s.l.* (Querco-Fagetea); 2 = Pinus nigra *and* P. sylvestris *woods*, Ostrya-*woods on poor soil and dealpine* Pinus mugo-*shrubs in Friuli-Venezia Giulia* (Erico-Pinetea); 3 = Ostrya-*woods in Caravanche and* Cytisantho-Ostryetum *of Bohinj* (Erico-Pinetea).

Fig. 5 - *Leucojo aestivi-Fraxinetum oxycarpae* (foto di G. Gandolfo).

- Leucojo aestivi-Fraxinetum oxycarpae *(photo of G. Gandolfo).*

| | N. rilievo | | 1 | | | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Altezza (x 10 m) | | 124 | | | 124 |
| | Esposizione | | S | | | S |
| | Inclinazione (°) | | 40 | | | 40 |
| | Sp. diff. di associazione | | | | | |
| | | | | *Sorbus aria* | A | 1 |
| | *Genista radiata* | | 3 | | B | + |
| | | | | *Fagus sylvatica* | | 1 |
| | Sp. caratt. e diff. (D) di alleanza | | | *Viburnum lantana* | | + |
| | *Polygala forojulensis* | | + | *Corylus avellana* | | 1 |
| D | *Ostrya carpinifolia* | A | 3 | *Knautia ressmannii* | | + |
| | | B | + | *Vincetoxicum hirundinaria* | | + |
| D | *Fraxinus ornus* | | 3 | *Laserpitium siler* | | + |
| D | *Cotoneaster tomentosus* | | + | *Laserpitium latifolium* | | + |
| D | *Salix glabra* | | 1 | *Geranium sanguineum* | | + |
| D | *Betonica alopecurus* | | + | *Anemone trifolia* | | + |
| | *Coronilla emerus/emeroides* | | + | *Molinia altissima* | | 2 |
| | | | | *Carex flacca/clavaeformis* | | 1 |
| | Sp. caratt. di ordine e di classe | | | *Potentilla erecta* | | + |
| | *Pinus sylvestris* | | + | *Petasites paradoxus* | | + |
| | *Erica carnea* | | 2 | *Helianthemum ovatum* | | + |
| | *Arctostaphylos uva-ursi* | | + | *Linum viscosum* | | + |
| | *Coronilla vaginalis* | | + | *Gymnadenia conopsea* | | + |
| | *Epipactis atrorubens* | | + | *Hieracium bifidum* | | + |
| | *Thesium rostratum* | | + | *Leucanthemum heterophyllum* | | + |
| | *Aquilegia atrata* | | + | *Buphthalmum salicifolium* | | + |
| | *Polygala chamaebuxus* | | + | *Thymus pulegioides* | | + |
| | | | | *Lotus corniculatus* | | + |
| | Sp. compagne | | | *Carduus defloratus* s.l. | | + |
| | *Brachypodium rupestre* | | 1 | *Rhinanthus aristatus* | | + |
| | *Sesleria albicans* | | 1 | *Anthyllis vulneraria/polyphylla* | | + |
| | *Amelanchier ovalis* | | 1 | *Hieracium porrifolium* | | + |
| | | | | *Campanula spicata* | | + |

Tab. III - *Cytisantho-Ostryetum* M. Wraber 1960.
- Cytisantho-Ostryetum *M. Wraber 1960.*

sua attribuzione fitosociologica risulta alquanto problematica, con l'"optimum" gravitante comunque negli *Erico-Pinetalia*. Il *Cytisantho-Ostryetum* di M.te Plombs, almeno per quanto riguarda i pendii più dirupati, è senz'altro di origine primaria e relittica, come del resto tutta la cenosi, che si presenta frammentaria in nuclei isolati sulle Alpi di Bohinj (Slovenia, locus classicus), in Carinzia intorno al Weißensee (Franz, cit.) e adesso in Carnia, senza che fra queste stazioni ci sia alcuna continuità. Se si estendono le considerazioni sincronologiche di Wraber (1961) al *Cytisantho-Ostryetum* in Carnia, si può supporre che esso assuma l'attuale carattere relittico nel Boreale, allorchè la vegetazione termoxerofila dei *Quercetalia pubescentis* e degli *Erico-Pinetalia* retrocedono all'avanzare del faggio e si arroccano sulle pendici calde calcareo-dolomitiche. Questa ipotesi, che riesce a spiegare nel suo insieme l'attuale spartizione del territorio fra faggeti, ostrio-querceti e pinete a pino nero e rosso è insufficiente a spiegare perchè la particolare combinazione *Genista radiata - Ostrya carpinifolia* occupi un posto così marginale anche all'interno degli ostrieti più primitivi a *Sesleria albicans* e *Erica carnea*, che invece si presentano con una certa frequenza.

*1.4 Ass.:* ***Leucojo aestivi-Fraxinetum oxycarpae*** *Glavač 1959 var. geogr. a* ***Clematis viticella*** *var. geogr. nova* (tab. IV, fig. 5)
(Forma nom. orig.: *Leucojo aestivi-Fraxinetum angustifoliae* Glavač 1959; Syn.: *Leucojo aestivi-Fraxinetum parvifoliae* Horvat et al. 1974, Art. 30)

**Specie caratt.**: *Leucojum aestivum*, *Fraxinus angustifolia* ssp. *oxycarpa* (trasgressiva d'alleanza).

**Composizione floristica**: Bosco biplano con lo strato arboreo dominato da *Fraxinus angustifolia* ssp. *oxycarpa*, *Alnus glutinosa*, *Quercus robur*, *Ulmus minor*, *Salix alba*, *Populus nigra*. Le stesse specie, tranne *Quercus robur*, partecipano alla formazione dello strato arbustivo, nel quale compaiono inoltre *Viburnum opulus*, *Prunus padus*, *Acer campestre*, *Corylus avellana*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*, *Hedera helix*, *Frangula alnus*, *Rhamnus cathartica*, ecc.. La flora al suolo è dominata da numerose specie igrofile: *Leucojum aestivum*, *Iris pseudacorus*, *Galium palustre*, *Valeriana dioica*, *Caltha palustris*, *Carex remota*, *Carex pendula*, ecc..

**Sintassonomia**: Non vogliamo addentrarci nella complicata sistemazione dei boschi d'inondazione, che hanno trovato nei diversi Autori interpretazioni discordanti. In via del tutto provvisoria abbiamo cercato di mettere in evidenza, mediante un elenco differenziato di specie, tre ordini di fenomeni:
1. L'igrofilia; la cenosi è legata alla falda elevata e a periodiche esondazioni.
2. La planarità; si tratta di cenosi distribuita nella fascia planiziale (Friuli) e collinare (Carso).
3. La (sub)mediterraneità termica.

Sulla base di questi fattori ecologici abbiamo attribuito il *Leucojo-Fraxinetum* in via provvisoria all'alleanza *Populion albae* Br.-Bl. 1931, con la quale si mettono in evidenza il fattore 3; con l'ordine *Populetalia albae* Br.-Bl. 1931 soprattutto i fattori 1 e 2.

**Variabilità**: La variabilità intraregionale (biogeografica) fà si che il *Leucojo-Fraxinetum* nordadriatico non presenti *Urtica radicans*. Nel contempo la presenza di alcuni elementi (sub)mediterranei quali *Clematis viticella*, *Ruscus aculeatus*, *Cladium mariscus*, *Tamus communis*, *Asparagus acutifolius*, consente di individuare una nuova razza submediterranea a *Clematis viticella*.

**Sincorologia**: Il *Leucojo-Fraxinetum* gravita in Croazia (Posavina e Podravina) e Serbia (Posavina) in depressioni periodicamente inondate, su suoli mineral-organogeni da neutrali ad alcalini di tipo gley; da qui si spinge verso l'Adriatico nella valle della Neretva e in polje carsici (Jovanović, 1986). La sua presenza in Italia risale a Poldini (1980), che lo include in una prima sinossi della vegetazione carsica. Esso non venne però successivamente ripreso nella monografia sulla vegetazione del Carso isontino e triestino (Poldini, 1989). I rilievi di tab. 4 rappresentano quindi la prima documentazione per l'Italia di questa vegetazione umida di provenienza pannonica. La sua penetrazione in alcuni punti in prossimità dell'Adriatico ne farebbe una

| | N. rilievo | | **1** | **2** | **3** | **4** | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Altezza (m) | | 10 | | 7 | 10 | | |
| | Sp. caratt. e diff. (D) di alleanza | | | | | | **Pr.** | **Fr.** |
| | *Fraxinus angustifolia/oxycarpa* | A | 4 | 2 | 1 | 1 | | |
| | | B | 1 | 3 | | | 4 | 100 |
| D | *Clematis viticella* | | + | + | 1 | + | 4 | 100 |
| D | *Tamus communis* | | + | + | + | + | 4 | 100 |
| D | *Ruscus aculeatus* | | + | | + | + | 3 | 75 |
| D | *Cladium mariscus* | | | 1 | | | 1 | 25 |
| | Sp. caratt. di ordine | | | | | | | |
| D | *Alnus glutinosa* | A | 3 | 2 | | 1 | | |
| | | B | 1 | | + | + | 4 | 100 |
| D | *Rubus caesius* | | 2 | + | 1 | 2 | 4 | 100 |
| D | *Humulus lupulus* | | + | + | + | + | 4 | 100 |
| | *Salix alba* | A | 1 | | 1 | 1 | | |
| | | B | | | | + | 3 | 75 |
| | *Carex pendula* | | 1 | | + | + | 3 | 75 |
| | *Ulmus minor* | A | | | 3 | 4 | | |
| | | B | | + | 3 | 1 | | |
| | | C | | | | 2 | 3 | 75 |
| D | *Viburnum opulus* | | | + | + | + | 3 | 75 |
| | *Populus nigra* | | 1 | 2 | | | 2 | 50 |
| | *Prunus padus* | B | | | 1 | 1 | | |
| | | C | | | | 4 | 2 | 50 |
| D | *Quercus robur* | A | | | 1 | + | 2 | 50 |
| | *Carex remota* | | | | + | + | 2 | 50 |
| D | *Urtica dioica* | | | | 1 | 1 | 2 | 50 |
| D | *Caltha palustris* | | | | 1 | + | 2 | 50 |
| D | *Cirsium oleraceum* | | | | + | + | 2 | 50 |
| D | *Salix cinerea* | | + | | | | 1 | 25 |
| | *Lysimachia nummularia* | | + | | | | 1 | 25 |
| D | *Lycopus europaeus* | | | + | | | 1 | 25 |
| | *Circaea lutetiana* | | | | | + | 1 | 25 |
| | Sp. caratt. di classe | | | | | | | |
| | *Acer campestre* | B | + | + | + | + | | |
| | | C | | 1 | | + | 4 | 100 |
| | *Lonicera caprifolium* | | + | 1 | + | r | 4 | 100 |
| | *Cornus sanguinea/hungarica* | | 2 | + | + | + | 4 | 100 |
| | *Ligustrum vulgare* | | + | + | + | + | 4 | 100 |
| | *Prunus spinosa* | | 1 | 1 | | + | 3 | 75 |
| | *Hedera helix* | | 3 | | 3 | 3 | 3 | 75 |
| | *Ajuga reptans* | | + | | + | + | 3 | 75 |
| | *Corylus avellana* | | | + | + | + | 3 | 75 |
| | *Brachypodium sylvaticum* | | + | 2 | | | 2 | 50 |
| | *Crataegus monogyna* | | + | + | | | 2 | 50 |
| | *Ranunculus ficaria/bulbifer* | | | | 3 | 3 | 2 | 50 |
| | *Lamium orvala* | | | | 1 | 1 | 2 | 50 |
| | *Euonymus europaea* | | | | 1 | 1 | 2 | 50 |
| | *Carex sylvatica* | | | | + | + | 2 | 50 |
| | *Viola riviniana* | | | | + | + | 2 | 50 |
| | *Listera ovata* | | | | + | + | 2 | 50 |
| | *Prunus avium* | | + | | | | 1 | 25 |
| | *Sorbus torminalis* | | + | | | | 1 | 25 |
| | *Frangula alnus* | | | 2 | | | 1 | 25 |
| | *Rhamnus cathartica* | | | 2 | | | 1 | 25 |
| | *Fraxinus ornus* | B | | + | | | 1 | 25 |
| | *Viola reichenbachiana* | | | 1 | | | 1 | 25 |
| | *Lilium martagon* | | | | + | | 1 | 25 |
| | *Malus sylvestris* | | | | | + | 1 | 25 |
| | *Lonicera xylosteum* | | | | | + | 1 | 25 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sp. compagne | | | | | | | |
| Dass | *Leucojum aestivum* | 1 | 3 | 1 | 1 | 4 | 100 |
| Dloc | *Iris pseudacorus* | + | + | + | + | 4 | 100 |
| | *Sambucus nigra* | 2 | | + | 1 | 3 | 75 |
| | *Eupatorium cannabinum* | + | | + | + | 3 | 75 |
| Dloc | *Galium palustre* | | + | + | + | 3 | 75 |
| | *Valeriana dioica* | | 1 | + | 1 | 3 | 75 |
| | *Carex gracilis* | 1 | 2 | | | 2 | 50 |
| | *Parietaria officinalis* | | | 1 | 2 | 2 | 50 |
| | *Galium aparine* | | | 1 | 1 | 2 | 50 |
| | *Angelica sylvestris* | | | + | 1 | 2 | 50 |
| | *Veratrum album/lobelianum* | | | + | + | 2 | 50 |
| | *Filipendula ulmaria* | | | + | + | 2 | 50 |
| | *Scutellaria galericulata* | | | + | + | 2 | 50 |
| | *Lamium maculatum* | | | + | + | 2 | 50 |
| | *Equisetum telmateja* | 1 | | | | 1 | 25 |
| | *Carex elata* | 1 | | | | 1 | 25 |
| | *Bryonia dioica* | + | | | | 1 | 25 |
| | *Calystegia sepium* | + | | | | 1 | 25 |
| | *Arum italicum* | + | | | | 1 | 25 |
| | *Phragmites australis* | + | | | | 1 | 25 |
| | *Asparagus acutifolius* | + | | | | 1 | 25 |
| | *Selinum carvifolia* | | 1 | | | 1 | 25 |
| | *Prunella vulgaris* | | 1 | | | 1 | 25 |
| | *Equisetum arvense* | | 1 | | | 1 | 25 |
| | *Serratula tinctoria* | | 1 | | | 1 | 25 |
| | *Valeriana officinalis* | | 1 | | | 1 | 25 |
| | *Phalaris arundinacea* | | 1 | | | 1 | 25 |
| | *Carex flava* s.s. | | + | | | 1 | 25 |
| | *Symphytum officinale* | | + | | | 1 | 25 |
| | *Ranunculus repens* | | + | | | 1 | 25 |
| | *Clematis recta* | | + | | | 1 | 25 |
| | *Robinia pseudacacia* | A | | | 1 | 1 | 25 |
| | *Poa sylvicola* | | | | 1 | 1 | 25 |
| | *Glechoma hirsuta* | | | | + | 1 | 25 |

Tab. IV - *Leucojo aestivi-Fraxinetum oxycarpae* Glavač 1959.
- Leucojo aestivi-Fraxinetum oxycarpae *Glavač 1959.*

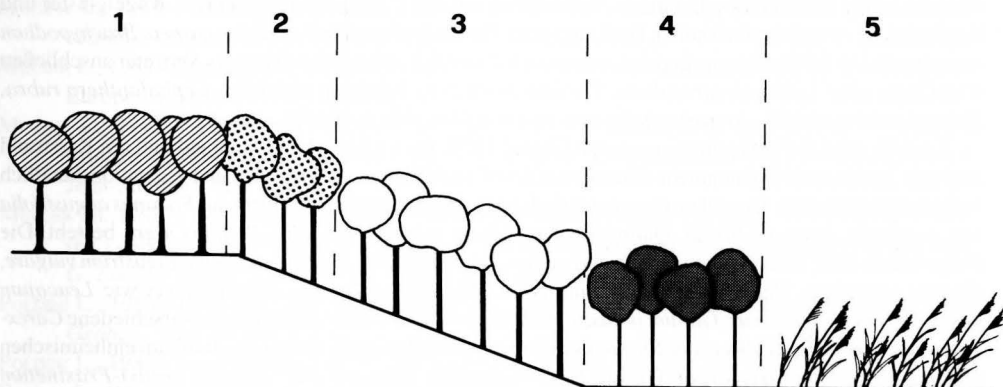



Fig. 6 - Serie catenale della palude carsica di Sablici (GO).
- *Succession in the karst marsh of Sablici (GO).*
1 = *Ostryo-Quercetum pubescentis*; 2 = *Seslerio-Quercetum petraeae*; 3 = *Ornithogalo-Carpinetum*; 4 = *Leucojo-Fraxinetum*; 5 = *Phragmitetum*.

cenosi (sub)mediterraneo-pannonica. Alla palude Sablici del Carso monfalconese si realizza una interessante serie catenale (fig. 6). Nei frammenti fra Roggia Miliana e il Fiume Stella (ril. 2 - 3) il *Leucojo-Fraxinetum* stabiliva contatti con l'*Asparago tenuifolii-Quercetum roboris* (Lausi 1966) Marinček 1994 (Basionym.: *Querceto-Carpinetum boreo-italicum* Pignatti ex Lausi 1966), che è il nuovo nome proposto da MARINČEK (1994) nella sua revisione dei querco-carpineti dell'Europa sudorientale.

*Manoscritto pervenuto il 05.IX.1996.*

ZUSAMMENFASSUNG – Es werden vier Pflanzengesellschaften aus Friaul-Julisch Venetien bekannt gegeben und tabellarisch dargestellt: *Conietum maculati* (1), *Lappulo-Onopordetum acanthii* (2), *Cytisantho-Ostryetum* (3) und *Leucojo-Fraxinetum oxycarpae* (4). Alle vier sind eher selten und beinhalten die Gründe wonach manche Zönosen im Unterschied zu anderen, rar sind: Belastung der Lebensräume (1, 2), Reliktcharakter (3), synarealische Randstellung (4).

*Conietum maculati* Pop (1965) 1968 bevorzugt im Flachland beschattete Wassergräben, wo die Wasserversorgung gesichert und die Verdunstung eingeschränkt werden. In höheren Lagen scheint es vom Nitratgehalt des Bodens abzuhängen. Die planaren Bestände werden von der maschinellen Entbuschung der Wasserkanäle stark gefährdet, die oft vor der Fruchtreife des Schierling einsetzt.

*Lappulo heteracanthae-Onopordetum acanthii* Br.-Bl. 1961 beschränkt sich auf dem südöstlichsten Teil der Region (dem küstennahen Karst), wo aber ein subkontinentales Wärmeklima herrscht. Gegen den für die Inneralpen beschriebenen Typus zeichnet sich durch mediterran-submediterrane Elemente (*Carduus picnocephalus, Torilis arvensis, Avena barbata, Foeniculum vulgare, Hordeum leporinum, Bupleurum praealtum, Rubus ulmifolius, Cephalaria leucantha*), sowohl durch mesoamerikanische Begleiter (*Conyza albida, Solanum sublobatum*) aus.

*Cytisantho-Ostryetum* M. Wraber 1961 wurde schon für Friaul angegeben (Sella Nevea; FRANZ, 1980), wo es aber eher ein Verbuschungs-Stadium der *Sesleria albicans - Carex sempervirens*-Rasen ist. Hier wird ein völlig naturnahes reliktartiges Vorkommen aus der Carnia bekanntgegeben. Kugelginster und Hopfenbuche erreichen einen hohen Deckungsgrad. Die Bodenflora wird von *Erica carnea, Brachypodium rupestre* und *Sesleria albicans* geprägt, woran sich aber zahlreiche *Erico-Pinetalia* Vertreter anschließen wie: *Carex alba, Epipactis atrorubens, Thesium rostratum, Aquilegia nigricans, Cephalanthera rubra, Polygala chamaebuxus, Arctostaphylos uva-ursi* und *Coronilla vaginalis*.

*Leucojo aestivi-Fraxinetum oxycarpae* Glavač 1959. Im friulanischen Flachland und am Karstrand sind sehr interessante und nunmehr selten gewordene Feuchtbiotope aufgefunden und vegetationskundlich aufgenommen worden. Es geht um fragmentarische Auwälder, deren Baumschicht aus *Fraxinus angustifolia* ssp. *oxycarpa, Alnus glutinosa, Quercus robur, Ulmus minor, Salix alba, Populus nigra* besteht. Die Straucharten sind: *Viburnum opulus, Prunus padus, Acer campestre, Corylus avellana, Ligustrum vulgare, Cornus sanguinea, Hedera helix, Frangula alnus, Rhamnus cathartica*, Feuchtezeiger wie *Leucojum aestivum, Iris pseudacorus, Galium palustre, Valeriana dioica, Caltha palustris* und verschiedene *Carex*-Arten zeichen die Bodenflora aus. Sie werden für die letzten Ausläufer des im Pannonikum einheimischen *Leucojo-Fraxinetum oxycarpae* Glavač 1959 (Ursprüng. Namensform: *Leucojo aestivi-Fraxinetum angustifoliae* Glavač 1959; Syn.: *Leucojo aestivi-Fraxinetum parvifoliae* Horvat et al. 1974, Art. 30) angesprochen, wobei sie sich durch das Auftreten mancher mediterraner Arten (*Clematis viticella, Ruscus aculeatus, Cladium mariscus, Tamus communis, Asparagus acutifolius*) ausdifferenzieren.

## Bibliografia

AA.VV., 1993 - Heraldic thistle. *Pub. by the Royal Botanic Gardens, Kew for its friends*, 7: 45, Kew.

BRANDES D., 1987 - Zur Kenntnis der Ruderalvegetation des Alpensüdrandes. *Tuexenia*, 7: 121-138, Göttingen.

BRAUN-BLANQUET J., 1961 - Die inneralpine Trockenvegetation. *G. Fischer Verlag*, pp. 273, Stuttgart.

FEOLI CHIAPELLA L. & POLDINI L., 1993 - Prati e pascoli del Friuli (NE Italia) su substrati basici. *Studia Geobot.*, 13: 3-140, Trieste.

FEOLI CHIAPELLA L. & RIZZI LONGO L., 1987 - Distribuzione ed ecologia del genere *Genista* L. nel Friuli-Venezia Giulia. *Biogeographia*, 13: 119-154, Bologna.

FRANZ W.R., 1980 - Das Vorkommen des Kugelginsters *Genista radiata* (L.) Scop. (= *Cytisanthus radiatus* (L.) O.F. Lang) in Pflanzengesellschaften unterschiedlicher Höhenstufen am Weissensee (Kärnten) und in den Julischen Alpen. *Carinthia II*, 170/90: 451-494.

HEGI G., 1928 - *Onopordon acanthium* L.. In: HEGI G. (ed.) - Illustrierte Flora von Mitteleuropa. *J.F. Lehmanns Verlag,* 1. ed., 6(2): 920-926, München.

HORVAT I., GLAVAČ V. & ELLENBERG H., 1974 - Vegetation Südosteuropas. *Fischer Verlag*, pp. 768, Stuttgart.

HRUŠKA K., 1985 - Ruderal xerothermic vegetation in the Marche (central Italy). *Coll. Phytosociol.*, 12: 149-154.

JOVANOVIĆ B., 1986 - *Leucoio-Fraxinetum angustifoliae* Glav. 1959. In: JOVANOVIĆ B., JOVANOVIĆ R. & ZUPANČIČ M. (eds.) - Natural potential vegetation of Yugoslavia (Commentary to the map 1:1.000.000). Summary. Scientific Council of Vegetation Map of Yugoslavia, *ed. for 18. IUFRO Congres Yu 86*, 108, Ljubljana.

JOVANOVIĆ B. & ZUPANČIČ M., 1986 - *Erico-Pinetea* Ht. 1959. In: JOVANOVIĆ B., JOVANOVIĆ R. & ZUPANČIČ M. (eds.) - Natural potential vegetation of Yugoslavia (Commentary to the map 1:1.000.000). Summary. Scientific Council of Vegetation Map of Yugoslavia, *ed. for 18. IUFRO Congres Yu 86*: 104-105, Ljubljana.

LEPPIK E.E., 1977 - The evolution of capitulum types of the *Compositae* in the light of insect-flower interaction. In: HEYWOOD V.H., HARBORNE J.B. & TURNER B.L. (eds.), The biology and chemistry of the *Compositae*, *Academic Press*, 1: 61-89, London-New York-San Francisco.

MARINČEK L., 1994 - Zur Nomenklatur der Hainbuchenwälder des *Erythronio-Carpinion*. *Simpozij, Pevalek*: 57-62, Zagreb.

MUCINA L., 1981 - Die Ruderalvegetation des nördlichen Teils der Donau-Tiefebene. 1. *Onopordion acanthii*-Verband. *Folia Geobot. Phytotax.*, 16: 225-263, Praha.

MUCINA L., 1989 - Syntaxonomy of the *Onopordum acanthium* communities in temperate and continental Europe. *Vegetatio*, 81: 107-115.

MUCINA L., 1993 - *Artemisietea vulgaris*. In: MUCINA L., GRABHERR G. & ELLMAUER T. (eds.) - Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I: Anthropogene Vegetation. *G. Fischer Verlag*: 169-202, Jena-Stuttgart-New York.

MÜLLER Th., (1981) 1993 - Klasse: *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 50. In: OBERDORFER E. (ed.) - Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil III: Wirtschaftwiesen und Unkrautgesellschaften. *G. Fischer Verlag,* 3. ed.: 135-277, Jena-Stuttgart-New York.

POLDINI L., 1980 - Übersicht über die Vegetation des Karstes von Triest und Görz (NO-Italien). *Studia Geobot.*, 1(1): 79-130, Trieste.

POLDINI L., 1989 - La vegetazione del Carso isontino e triestino. *Ed. Lint*, pp. 315, Trieste.

POLDINI L., 1991 - Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. Inventario floristico regionale. *Region. Auton. Friuli-Venezia Giulia - Direz. Reg. Foreste e Parchi, Univ. Studi Trieste - Dipart. Biol.*, pp. 900, Udine.

POLDINI L., MARTINI F. & PERTOT M., 1990 - Structural and ecological variation of the Pontic phytogeographical element from the coastal Karst to the southwestern Alps. *Studia Geobot.*, 10: 133-145, Trieste.

THEURILLAT J.P., AESCHIMANN D., KÜPFER P. & SPICHIGER R., 1994 - The higher vegetation units of the Alps. *Coll. Phytosociol.*, 23: 189-239, Bailleul.

WRABER M., 1961 - Termofilna združba gabrovca in omelike v Bohinju (*Cytisantho-Ostryetum* Wraber assoc. nova). *Razprave, SAZU, razred IV*, 6: 5-50, Ljubljana.

## Appendice

### Legenda delle tabelle:

D = specie differenziale; D ass. = specie differenziale di associazione; D loc. = specie differenziale locale; df = specie differenziale di forma; / = sottospecie; A = strato arboreo; B = strato arbustivo; C = strato erbaceo.

### Inquadramento fitosociologico e località dei rilievi:

Tab. 1 - ***Conietum maculati***

*Artemisietea* Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 1950
*Artemisienea vulgaris* Th. Müll
*Onopordetalia acanthii* Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadač 1944
*Arction lappae* R. Tx. 1937
*Conietum maculati* Pop (1965) 1968

Località: 1 = Cormons, bivio per Medea (GO, 05.08.1996); 2 = Casali Malina, lungo una roggia tra Orsaria e Cerneglons (UD, 06.08.1996); 3 = Mersino, C.ra Tazacel (UD, 06.08.1996).

Tab. 2 - ***Lappulo heteracanthae-Onopordetum acanthii***

*Artemisietea* Lohm., Prsg et Tx. in Tx. 1950
*Artemisienea vulgaris* Th. Müll
*Onopordetalia acanthii* Br.-Bl. et R. Tx. ex Klika et Hadač 1944
*Onopordion acanthii* Br.-Bl. et al. 1936
*Lappulo heteracanthae-Onopordetum acanthii* Br.-Bl. 1961 var. geogr. nova

Località: 1 = Aurisina, passaggio a livello (TS, 12.07.1996); 2 = Opicina (TS, 12.07.1996); 3 = Duino (TS, 12.07.1996); 4, 5 = S. Giovanni di Duino in prossimità del passaggio a livello (TS, 10.08.1996); 6 = Monfalcone (GO, 15.07.1996); 7 = Monfalcone, zona industriale (GO, 16.07.1996).

Tab. 3 - ***Cytisantho-Ostryetum***

*Erico-Pinetea* Horvat 1959
*Erico-Pinetealia* Horvat 1959
*Fraxino orni-Ostryon* Tomažič 1940 o *Erico-Fraxinion orni* Horvat 1959 n. invers. propos. (= *Orno-Ostryon* Tomažič 1940 p.p.)
*Cytisantho-Ostryetum* M. Wraber 1960

Località: 1 = Arta Terme, falde del M. Plombs (UD, 14.07.1996).

Tab. 4 - ***Leucojo aestivi-Fraxinetum oxycarpae***

*Querco-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. in Vlieg. 1937
*Populetalia albae* Br.-Bl. 1931
*Populion albae* Br.-Bl. 1931
*Leucojo aestivi-Fraxinetum oxycarpae* Glavač 1959

Località: 1 = Aquilinia, laghetti delle Noghere (TS, 14.08.1996); 2 = Monfalcone, palude Sablici (GO, 07.05.1996); 3, 4 = Rivignano - Ariis, bosco fra Roggia Miliana e F. Stella (UD, 03.04.1995).

Indirizzo dell'Autore - Author's address:
- prof. Livio POLDINI
Dipartimento di Biologia
dell'Università degli Studi
via L. Giorgieri 10, I-34127 TRIESTE

| GORTANIA - Atti Museo Friul. di Storia Nat. | 18 (1996) | 111-160 | Udine, 31.III.1997 | ISSN: 0391-5859 |
| --- | --- | --- | --- | --- |

G. SIMONETTI, G. MAINARDIS

# CARTA DELLA VEGETAZIONE DELLE PREALPI GIULIE NORD-OCCIDENTALI TRA IL FIUME TAGLIAMENTO ED IL GRUPPO DEL MONTE CANIN

## *VEGETATION MAP OF THE NORTH-WESTERN JULIAN PRE-ALPS, BETWEEN THE TAGLIAMENTO RIVER AND THE CANIN MOUNTAIN RANGE*

**Riassunto breve** - È stata studiata e rilevata la vegetazione nel territorio delle Prealpi Giulie nord-occidentali (Friuli nord-orientale) compreso tra il torrente Fella e il gruppo del M.te Canin a nord, il fiume Tagliamento ad ovest, le colline eoceniche a sud, il confine con la Slovenia ad est. L'area interessata comprende oltre 36.000 ettari di superficie. Sono state individuate e cartografate 42 unità principali, distinte nei seguenti gruppi: Vegetazione d'alveo e ripariale - Vegetazione delle rocce - Vegetazione dei ghiaioni e dei macereti - Arbusteti - Prati e pascoli - Boschi - Ambienti antropizzati. Per ciascuna unità cartografata sono state fornite indicazioni fitosociologiche, tipologiche o fisionomiche, accompagnate da elementi sulla loro distribuzione e localizzazione, con l'indicazione degli aspetti dinamici della vegetazione, delle specie più frequenti e dell'impatto con le attività umane. La carta utilizzata si basa sui tipi I.G.M., la scala è 1:25.000. Con il sempre più rapido abbandono delle attività umane in montagna, questo studio vuole essere una testimonianza ed un riferimento temporale preciso in rapporto ai cambiamenti in atto ed a quelli futuri. Lo studio è in stretta relazione con la "Flora delle Prealpi Giulie" pubblicata nel 1990 dagli stessi autori su questa rivista, cui si rimanda per le caratteristiche generali del territorio.

**Parole chiave**: Vegetazione, Cartografia, Friuli-Venezia Giulia.

**Abstract** - *The vegetation of the north-western Julian pre-Alps (north-eastern Friuli-Venezia Giulia) has been studied and mapped, as regard as the area between the Fella torrent and the M.t Canin range to the north, the Tagliamento river to the west, the Eocene hills to the south and the slovenian-italian border to the east. The investigated area covers more than 36.000 hectars. Fortytwo main vegetation units have been distinguished and mapped, divided into the following groups: River bed and shore vegetation - Rock vegetation - Dwarf shrubs - Meadows and pastures - Woods - Anthropic environment. Phytosociological, typological or physionomic directions have been supplied for every mapped unit, together with elements about their distribution and location, with suggestions on the vegetation dinamicity, the most frequent species and the impact of human activities. The map used is based on a 1:25.000 scale I.G.M. one. As human activities in these mountain boundaries are beeing rapidly given up, this study may be an evidence and a precise time reference concerning present and future changes. This study is also strictly related to "Flora of Julian pre-Alps" published in 1990 by the same authors on this Revue, where the general characteristics of the area have been discussed.*

**Key words**: *Vegetation, Mapping, Friuli-Venezia Giulia, NE Italy.*

**Introduzione**

Le ricerche e le conoscenze del territorio che hanno permesso agli autori di pubblicare la "Flora delle Prealpi Giulie nord-occidentali tra il fiume Tagliamento ed il gruppo del Monte Canin" (Mainardis & Simonetti, 1990) in questa stessa rivista, sono state la base per la redazione di questo ulteriore lavoro. In questo studio l'opera citata verrà d'ora in poi semplicemente chiamata "la Flora".

A partire dallo Studio di Analisi relativo alla progettazione del Parco delle Prealpi Giulie (Simonetti, 1987) che prevedeva, accanto alle relazioni tematiche, anche una carta della vegetazione, negli anni seguenti sono state effettuate numerose verifiche ed approfondimenti, che hanno portato alla stesura di questa carta. Oltre ad apportare un maggior dettaglio ed una valutazione critica delle tipologie vegetazionali, lo studio ha riconsiderato il perimetro dell'area per cartografare un territorio complessivamente omogeneo; di conseguenza sono stati fissati i seguenti confini:

- a nord: la strada statale lungo il torrente Fella fino a Resiutta, quindi lo spartiacque tra la Val Fella e la Val Resia. Rispetto allo Studio di Analisi per il Parco sono stati aggiunti il fianco destro orografico della Val Resia, da Resiutta al M. Peloso (dorsale M. Sart - M. Canin), assieme alla zona dei borghi del versante sinistro della Val Resia (Lischiazze, Gniva, Oseacco); sono stati per altro esclusi i versanti settentrionali della dorsale Canin-Sella Prevala;
- ad ovest: la confluenza del Torrente Fella nel Tagliamento ed il corso di questo fino ad Ospedaletto, quindi la strada tra Ospedaletto, Gemona, Montenars;
- a sud: la strada tra Montenars e Flaipano (quota m 605), da qui lungo la Val Poslap avanti lungo il corso del Rio Vedronza fino alla confluenza col Torrente Torre a Vedronza; da qui lungo il Rio Malischiac e l'affluente Rio Lastra fino alla Sella Priesaca; poi lungo il Rio Valcalda fino a Debellis alla confluenza con il Torrente Cornappo; quest'ultimo segna il limite meridionale che risale fino a Montemaggiore, continuando infine lungo il Rio Lessiceina ed il Rio Bianco, giungendo alla confluenza con il Rio Nero, dove assieme formano il Natisone;
- ad est: la cresta meridionale della dorsale del M. Canin fino al M. Guarda, poi il Confine di Stato con la Slovenia fino al Rio Nero.

Quanto già esposto nella Flora sulla storia delle esplorazioni botaniche, sull'ambiente fisico e sul clima, restano elementi di riferimento anche per questo ulteriore studio; vengono inoltre confermati anche i settori di suddivisione del territorio, come rappresentato nella fig. 7 della Flora stessa.

Particolarmente importanti per il presente studio sono risultati gli studi di cartografia vegetazionale che interessano settori della nostra regione o taluni tratti del territorio oggetto di questo studio; si fa soprattutto riferimento ai seguenti lavori:

- Carta della vegetazione forestale del settore occidentale delle Prealpi Giulie (Catena Chiampon-Cuel di Lanis) (Paiero, Lorenzoni & Wolf, 1975);

- Carta della vegetazione dell'Alto Friuli (LAUSI, PIGNATTI & POLDINI, 1978);
- Carta della vegetazione forestale del Canal del Ferro (PAIERO, 1981);
- Carta dei tipi strutturali della vegetazione in funzione delle ricerche naturalistiche sul popolamento animale nell'alta Val del Torre (STERGULC, 1987).

Pur se non interessano l'area studiata, altre produzioni cartografiche si sono rivelate essenziali per la redazione del presente studio, quali:
- Carta della vegetazione forestale della tavoletta M. Pramaggiore (PAIERO & POLDINI, 1978);
- Carta della vegetazione forestale del M. Pramaggiore (POLDINI & PAIERO, 1978);
- Carta della vegetazione reale di Ragogna (Friuli) (POLDINI 1982);
- Carta della vegetazione reale (Bacino del Torrente Prescudin) (POLDINI, 1986).

Dalla redazione della Flora in poi sono stati inoltre pubblicati importanti contributi alla conoscenza della flora e della vegetazione regionali, qui di seguito citati, che sono stati riferimenti fondamentali per questa pubblicazione:
- Vegetazione forestale ed insediamento del bosco in campi abbandonati in un settore delle Prealpi Giulie (Taipana-Udine) (SALBITANO, 1987);
- Atlante corologico delle piante vascolari (POLDINI, 1991);
- Prati e pascoli del Friuli (NE Italia) su substrati basici (FEOLI CHIAPELLA & POLDINI, 1993);
- La vegetazione delle vallette nivali su calcare, dei conoidi e delle alluvioni nel Friuli (POLDINI & MARTINI, 1993);
- Boschi di forra, faggete e abieteti in Friuli (POLDINI & NARDINI, 1993).

Sono risultati inoltre importanti riferimenti alcuni lavori che interessano aree geografiche prossime a quella indagata (Veneto, Austria, Germania meridionale), soprattutto per l'inquadramento della vegetazione. Ricordiamo in particolare:
- La vegetazione forestale del Veneto (DEL FAVERO & LASEN, 1993);
- Die Pflanzengesellschaften Österreichs (I, III - MUCINA, GRABHERR & WALLNÖFER, 1993; II - GRABHERR & MUCINA);
- Süddeutsche Pflanzengesellschaften - Teil IV: Wälder und Gebüsche (OBERDORFER, 1992).

## Metodi

La raccolta dei dati deriva da verifiche dirette operate in particolar modo nel periodo dal 1985 al 1995, mediante campionamenti che hanno condotto ad una distinzione iniziale di gruppi omogenei; i campionamenti, a carattere soggettivo, sono riferiti alla raccolta di dati effettuati lungo i principali itinerari di percorrenza, basati su rilievi "in itinere", o meglio su campionature delle specie più frequenti e caratterizzanti, secondo aree omogenee; non è stato sempre possibile adottare in modo uniforme il criterio di rilevazione floristica secondo il metodo fitosociologico sigmatista (scuola di Zurigo-Montpellier) di Braun-

Blanquet modificato da PIGNATTI (1967); in pratica è stato adottato un campionamento randomizzato stratificato (CRS), con selezione casuale all'interno di strati riconosciuti della popolazione vegetale (BLASI & MAZZOLENI, 1995).

Le unità cartografate corrispondono ad aree con elementi omogenei, qualora sia stato possibile individuare o una unità fitosociologica precisa, o diverse associazioni (o subassociazioni) con notevole grado di affinità. Data l'estensione dell'area interessata, è stato necessario integrare i rilievi delle zone direttamente osservate, per lo più gravitanti attorno alla sentieristica praticabile, con osservazioni limitate ad elementi fisionomici. Queste sono riferibili essenzialmente a due tipi:

- analisi dell'aerofotogrammetria disponibile presso la Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, Direzione regionale della pianificazione territoriale, Servizio dell'informazione territoriale e della cartografia, in particolare i rilievi del 1991, quelli degli anni 1982, 1986, nonché quelli Enel 1976. La copertura risulta quindi relativamente completa ed aggiornata, contrariamente ad altre parti d'Italia (PIGNATTI, 1995a).
- analisi di foto d'insieme scattate nei diversi periodi dell'anno e da molteplici siti.

Data la scala (1:25.000) e la superficie dell'area (36.593 ha), non sempre è stato possibile accordare dati topograficamente ben conosciuti con aree solo indirettamente indagate; volendo quindi considerare tutte le osservazioni fatte, si è ritenuto necessario seguire un metodo che, pur seguendo criteri fondamentalmente fisionomici, tenesse conto dei dati fitosociologici acquisiti. Nella individuazione delle varie aree cartografate, si sono dunque utilizzati principalmente criteri tipologici, facendo riferimento alla nomenclatura fitosociologica, laddove possibile; come base topografica dei rilievi è stata utilizzata in massima parte la stessa che è servita per la stesura definitiva (PIGNATTI, 1995a). Nel testo che accompagna la carta, ogni singola area cartografata viene discussa e vengono fatti riferimenti alle unità fitosociologiche che vi si possono incontrare.

Per quello che riguarda la nomenclatura, nella Legenda sono stati utilizzati termini di riferimento che sono di uso ormai comune, o quelli proposti dagli aggiornamenti in campo fitosociologico, specificando talora le caratteristiche ecologiche proprie dell'area cartografata, anche con l'indicazione delle specie arboree o erbacee che sottolineano la individualità della singola unità presa in considerazione. Nel testo, i riferimenti fondamentali per la vegetazione si rifanno ai lavori di CHIAPELLA FEOLI & POLDINI (1993), POLDINI & MARTINI (1993), POLDINI & NARDINI (1993), MARINČEK et al. (1993), MUCINA et al. (1993), OBERDORFER (1992) e per quello che riguarda le specie (come già per la Flora) ad EHRENDORFER (1973) e POLDINI (1991a).

La carta utilizzata come base, pur se superata dal punto di vista dell'aggiornamento stradale ed urbanistico, si è rivelata la più adatta a dare una base leggibile per lo scopo di questo lavoro. Per renderne meno confusa la lettura nella stesura definitiva è stata fatta la scelta di utilizzare esclusivamente campiture a tinta uniforme, per lasciare meglio trasparire gli elementi topografici di riferimento.

Le quote citate per le varie località vengono indicate senza la sigla "s.l.d.m." (= sul livello del mare), che viene ovunque sottintesa. Tenuto conto della vasta superficie considerata, la carta al 25.000 può offrire una visione d'insieme sufficientemente dettagliata, anche se in certi casi un rapporto di scala diverso sarebbe stato utile per evidenziare maggiormente elementi di interesse naturalistico, vista la prevalenza montana dell'area (PIGNATTI, 1995a). Considerate le numerose formazioni vegetazionali presenti, è stato necessario operare scelte tali da permettere una rappresentazione graficamente leggibile. Alcune semplificazioni si sono rese necessarie a livello delle grandi formazioni, sia forestali che erbacee. Nel primo caso, il grado di copertura più continuo, ha permesso di trascurare gli elementi marginali, quali fasce cespugliate, forre e talora superfici (ex prati o pascoli) in avanzato stato di chiusura.

Per quanto concerne le formazioni aperte erbacee, in fase di studio sono emersi numerosi aspetti legati a situazioni topografiche o microambientali locali; così vaste zone, esposte a sud, con copertura omogenea, risultano ad un esame dettagliato frammentate in bande che seguono le linee di maggior pendenza in corrispondenza ad esempio a minimi colatoi, risalti e affioramenti rocciosi. Si è convenuto quindi di prendere come elemento di riferimento la struttura, se non dominante, almeno quella più rappresentativa. Analoga schematizzazione è stata adottata per la vegetazione antropogena, soprattutto per quel che riguarda prati e pascoli, in particolare per quelli situati al di sotto del limite del bosco. Problema di non facile soluzione è stato quello delle formazioni discontinue, ad elevato dinamismo; fin dove possibile, sono state delimitate le aree più evidentemente colonizzate, mentre per il resto si è ricorsi a campiture specifiche (prati arborati e mosaici di vegetazione) indicanti situazioni con coperture parziali, frammentarie, con specie e lembi provenienti dalle formazioni limitrofe. Si è ritenuto infine utile considerare come elementi a sè stanti i rimboschimenti e le coniferazioni.

Per quanto attiene alla tipologia forestale, utile è risultata la struttura gerarchica utilizzata da DEL FAVERO & LASEN (1993), che è stata in parte seguita; si tratta delle categorie (ostrieti, faggete, ecc.), unità spesso eterogenee che presentano in comune la specie dominante. Più omogenei risultano i tipi ed i sottotipi, individuati da specie indicatrici, con riferimenti precisi ad associazioni vegetali che possono essere presenti.

Le categorie cartografate sono state distinte nei seguenti gruppi principali:

- vegetazione d'alveo e ripariale;
- vegetazione delle rocce;
- vegetazione dei ghiaioni e dei macereti;
- arbusteti;
- prati e pascoli;
- boschi;
- ambienti antropizzati.

La scelta delle tinte diversificate per la sovrastampa a colori è stata fatta tenendo conto delle pubblicazioni esistenti, principalmente LAUSI, PIGNATTI & POLDINI (1978), mentre per le gradazioni ci si è ispirati a quelle proposte da PUNCER (1984); per evitare zebrature sulle aree ad alto dinamismo o di compenetrazione, si è pensato di utilizzare anche su queste colori pieni, consentendo così, come già accennato, una lettura completa della carta topografica di base, essenziale per l'orientamento del lettore o dell'utilizzatore.

Nei paragrafi successivi sono trattate tutte le unità cartografate, con indicazioni di tipo vegetazionale, assieme a riferimenti fitosociologici e localizzazioni topografiche; infine, a conclusione si propone una sintesi generale che permette di inquadrare la situazione vegetazionale.

## Vegetazione d'alveo e ripariale

Sviluppata soprattutto nell'alveo del Fiume Tagliamento e dei suoi maggiori affluenti, questa vegetazione pioniera, aperta e discontinua, a volte effimera per il ciclico rimodellamento fluviale, risulta in gran parte minacciata dalle attività di estrazione e di discarica; è stata inoltre rimaneggiata dalla realizzazione di reti infrastrutturali di grande impatto ambientale, quali il raddoppio ferroviario della linea Udine-Tarvisio e il passaggio dei metanodotti Snam (LAUSI, PIGNATTI & POLDINI, 1978; POLDINI & MARTINI, 1990). Gli eventi sismici del 1976, oltre ad un incontrollato proliferare di discariche di macerie in alveo, hanno prodotto per alcune aree modifiche freatimetriche significative perdurate per qualche anno, determinando una portata ridotta delle sorgenti torrentizie con conseguenze tangibili sugli ecosistemi alveali.

La vegetazione d'alveo che colonizza le alluvioni fluvio-torrentizie di modesta pendenza si afferma nei settori più consolidati dalla fascia planiziale (m 180) a quella mediomontana, di norma sotto i 1000 metri. Vengono qui incluse anche la vegetazione palustre, le elofite e le idrofite che gravitano nelle poche aree umide presenti nella zona considerata.

### *1* - Popolamenti pionieri erbacei degli alvei fluviali (*Leontodonto berinii-Chondrilletum* e *Epilobio-Scophularietum caninae*)

Il *Leontodonto berinii-Chondrilletum* T. Wraber 65, individuato inizialmente lungo il corso medio dell'Isonzo, fu in seguito rilevato sui Rivoli Bianchi di Venzone, lungo il F. Fella, i torrenti Resia, Torre e Raccolana (WRABER, 1965; LAUSI et al., 1978; POLDINI & MARTINI, 1990; 1993) e accertato verso ovest sino al bacino del Piave. Si tratta di un'associazione di glareofite che colonizza i settori più stabili delle alluvioni alveali a pezzatura fine, media e grossolana, ben alternate e stratificate, affermandosi di norma nei tratti mediani a pendenza non eccessiva. Le specie caratteristiche della cenosi sono *Chondrilla chondrilloides* e *Leontodon berinii* (neoendemita), a cui si accompagnano *Centaurea dichroantha, Matthiola carnica, Epilobium dodonaei, Hieracium piloselloides, Gypsophyla repens, Silene vulgaris/glareosa, Tussilago farfara, Petasites paradoxus, Reseda lutea, Diplotaxis tenuifolia, Scrophularia juratensis, Astragalus onobrychis, Campanula cespitosa, Galium album, Leontodon hispidus/hyoseroides, Salix eleagnos, S. purpurea* ed individui dealpinizzati di *Arabis alpina, Linaria alpina* e *Dryas octopetala*.
Sulle stesse alluvioni, ma anche in stazioni secondarie come cave e terrapieni a pezzature più grossolane coesiste, anche se non facilmente distinguibile dalla prima associazione, l'*Epilobio-Scrophularietum caninae*

W. Koch et Br. Bl. in Br. Bl. 49 var. geogr. a *Centaurea maculosa* var. geogr. nova, Poldini 89, in cui *Scrophularia juratensis* è sostituita da *Scrophularia canina*, specie differenziale associata ad *Epilobium dodonaei*. Tra le specie a maggior frequenza ricordiamo *Reseda lutea, Centaurea maculosa, Diplotaxis tenuifolia, Galeopsis angustifolia, Calamagrostis varia, C. pseudophragmites, Gypsophyla repens, Sanguisorba minor, Chondrilla chondrilloides*, assieme a cespugli di salici e pioppi; la presenza di *Daucus carota, Artemisia vulgaris, Erigeron annuus, Echium vulgare, Oenothera biennis, Hypericum perforatum* e *Senecio inaequidens* denunciano l'elevato grado di manomissione e ruderalizzazione della cenosi (POLDINI & MARTINI, 1990; 1993). Tale associazione si riscontra principalmente lungo le vallate del Tagliamento e del Fella da 180 a 300 metri e occupa preferibilmente i settori basali degli alvei.
Accanto alle associazioni precedenti, sulle bancate limoso-sabbiose che si depositano nell'alveo del F. Tagliamento (Pradulin di Portis, Vencjs di Venzone) compare anche una cenosi a *Calamagrostis pseudophragmites*, di aspetto quasi monofitico per le poche specie che l'accompagnano (*Tussilago farfara, Reseda lutea, Agropyron repens, Agrostis stolonifera, Melilotus alba* e giovani cespugli di *Salix purpurea, S. eleagnos, S. daphnoides*) (POLDINI & MARTINI, 1993).
(bibl.: WRABER, 1965; LASEN et al., 1977; LAUSI, PIGNATTI & POLDINI, 1978; POLDINI, 1978; PAIERO, 1981; POLDINI, 1982b; POLDINI & MARTINI, 1990; 1993).

## *2* - Popolamenti pionieri dei greti torrentizi e dei conoidi alluvionali

Nei tratti di greto fluviali e torrentizi, sui conoidi e sui ghiaioni montani sino a m 1000, con pendenza da moderata a elevata, dati da depositi alluvionali e detritici di natura calcareo-dolomitica e a granulometria eterogenea, compare una cenosi a *Petasites paradoxus* che precede l'instaurarsi dei saliceti alveali e ripariali. Individuata inizialmente come associazione (*Petasitetum paradoxi* Beg 22) propria delle vallate centro-alpine e dolomitiche, viene oggi considerata come un fitocenon (POLDINI & MARTINI, 1993) riconducibile al *Petasitetum paradoxi* Aichinger 33, poiché non dotato di specie caratteristiche e differenziali nonostante la grande presenza di specie glareicole dominanti come *Petasites paradoxus, Tussilago farfara, Salix eleagnos* e *Alnus incana* che manifestano la spiccata igrofilia della cenosi; altre specie molto frequenti sono *Gypsophyla repens, Epilobium dodonaei, Campanula cespitosa, Scrophularia juratensis, Aquilegia einseleana, Galium album, Chondrilla chondrilloides, Calamagrostis varia, Achnatherum calamagrostis, Silene glareosa* e *Rumex scutatus*, quest'ultime indicanti gli aspetti più xerofili dovuti all'aridità estiva. Nella fascia montana la cenosi si arricchisce di elementi mesofili quali *Arabis alpina, Linaria alpina, Trisetum argenteum, Kernera saxatilis, Adenostyles glabra* e *Silene pusilla*, che possono talvolta fluitare anche nel fondovalle, mentre diminuiscono o scompaiono progressivamente le specie proprie del *Leontodonto berinii- Chondrilletum*.
(bibl.: LAUSI, PIGNATTI & POLDINI, 1978; POLDINI, 1978; 1986; POLDINI & MARTINI, 1990; POLDINI, 1991b).

## *3* - Magredi primitivi su alluvioni ghiaiose stabilizzate

Sulle alluvioni planiziali e sui conoidi submontani di natura prevalentemente calcareo-dolomitica, già stabilizzate nel tempo e colonizzate in precedenza dalle cenosi pioniere predette, quindi pedologicamente più evolute, si instaura una vegetazione detta magredile, che caratterizza tutta la media e alta Pianura Friulana. Lo stadio più primitivo di questa vegetazione erbacea è rappresentato dal *Centaureo dichroanthae-Globularietum cordifoliae* Pignatti 53, diffusa nell'area considerata tra i 180 e i 400 metri. Le specie considerate caratteristiche (LAUSI, PIGNATTI & POLDINI, 1978) sono *Euphorbia triflora* ssp. *kerneri, Matthiola carnica, Brassica glabrescens*, mentre le altre specie più comuni sono *Centaurea dichroantha, Globularia cordifolia, Fumana procumbens, Carex humilis, Sesleria albicans, Carex mucronata, Helianthemum ovatum, Gypsophyla repens, Inula ensifolia, Leontodon incanus, Galium lucidum, Plantago holosteum, Hieracium porrifolium, Teucrium montanum, Polygala nicaeensis forojulensis, Peucedanum oreoselinum, Erica herbacea, Thesium divaricatum, Scabiosa graminifolia, Scorzonera austriaca, Genista sericea, Biscutella laevigata, Daphne cneorum* e *Seseli gouanii*.
Sono state individuate diverse subassociazioni tra cui una tipica a *Brassica glabrescens* e *Matthiola carnica* presente a Rivoli Bianchi di Venzone ed una (*seslerietosum albicantis*) maggiormente diffusa a *Sesleria albicans, Artemisia alba, Dianthus monspessulanus/waldsteinii* ed altre specie tipicamente magredili, come *Erysimum odoratum, Cytisus pseudoprocumbens, Stipa eriocaulis, Chrysopogon gryllus, Euphrasia cuspidata, Chamaecytisus purpureus, Koeleria splendens* di impronta illirico-balcanica. Considerato che le aree coperte

da queste associazioni hanno fortunatamente subito uno scarso utilizzo agrario, occupando posizioni marginali e dato il loro modesto potenziale pedogenetico, esse hanno conservato un grande patrimonio di specie euriendemiche e di significativi stenoendemiti come appunto *Brassica glabrescens*.
Un aspetto dinamicamente più maturo è dato dallo *Schoeno nigricantis-Chrysopogonetum grylli* Pignatti ex Feoli Chiapella et Poldini 1993, associazione diffusa nei magredi pianeggianti o a pendio poco accentuato, da 180 a 500 metri, su suoli sempre calcareo-dolomitici, ma debolmente decalcificati e ferrettizzati in superficie e dotati di xerorendzine. Tale associazione, interpretata inizialmente da Pignatti (1973) come cenosi dell'alleanza *Xerobromion*, è distinguibile per la presenza di *Globularia punctata*, specie caratteristica, *Schoenus nigricans, Chrysopogon gryllus, Bromus condensatus, Carex humilis, Brachypodium rupestre, Plantago holosteum, P. argentea, Trinia glauca, Lotus corniculatus, Hippocrepis comosa, Scabiosa graminifolia, Rhinanthus freynii, Galium lucidum, Asperula cynanchica, Centaurea jacea/gaudinii, C. dichroantha* e *Salvia pratensis/bertolonii*.
Un tipico aspetto di questa associazione si può osservare in alcuni settori dei Rivoli Bianchi di Venzone ove la morfologia del conoide presenta una complessa serie di avvallamenti e dossi a diversa potenzialità idrica e pedologica. Si realizzano così aspetti più compatti subigrofili e acidificati, sottolineati dalla presenza di *Blakstonia perfoliata, Serratula tinctoria, Hypochoeris maculata, Potentilla erecta* e *Schoenus nigricans* dominante. Sui dossi e sugli espluvi più pronunciati prevale la componente maggiormente xerica con *Koeleria pyramidata, K. splendens, Teucrium chamaedrys, Biscutella laevigata, Trinia glauca, Globularia cordifolia, Plantago argentea, Bromus condensatus* e *Stipa eriocaulis/austriaca*. Alcune di queste cenosi possono sfumare, sempre in prossimità di alvei e greti, in associazioni prative di tipo magredile (*Saturejo variegatae-Brometum condensati* e *Chamaecytiso hirsuti-Chrysopogonetum grylli*) che verranno trattate più avanti.
(bibl.: Gortani, 1905-6; Zenari, 1928; Paiero, Lorenzoni & Wolf, 1975; Poldini, 1977; Lausi, Pignatti & Poldini, 1978; Poldini, 1991b; Feoli Chiapella & Poldini,1993).

## *4* - Popolamenti pionieri di salici in alveo (*Salicetum eleagni*) e ontanete ad *Alnus incana*

All'interno degli alvei fluviali e torrentizi che dal fondovalle si insinuano sino al piano montano (sino poco oltre i 1000 metri di altitudine) si affermano, sulle sponde meno coinvolte da alluvioni recenti, cospicue frange di salici ripaioli come *Salix eleagnos, S. purpurea* e in misura minore *S. daphnoides*. L'associazione che costituiscono, il *Salicetum eleagni* Moor 58 em. Oberd. 62, dell'alleanza *Salicion incanae* Aichinger 33, rappresenta uno stadio dinamicamente evoluto delle cenosi erbacee pionere igrofile descritte in precedenza. Lo testimoniano le numerosissime specie che concorrono a formare lo strato erbaceo sottostante e contiguo, quali *Petasites paradoxus, P. hybridus, Tussilago farfara, Calamagrostis varia* e *C. pseudophragmites, Agropyron repens* e *A. pungens, Leontodon berinii, Epilobium dodonaei, Reseda lutea, Equisetum ramosissimum* e *Peucedanum verticillare*; ove predomina una buona componente limosa o in corrispondenza di affioramenti marnoso-arenacei, ai saliceti pionieri si associa un abbondante popolamento di *Hippophae rhamnoides*, il *Salici-Hippophaetum rhamnoidis* Br. Bl. 28 ex Eckm. In posizioni marginali ai saliceti, in particolare sui banchi limoso-sabbiosi dell'alveo del Tagliamento, si riconoscono cospicue frange di formazioni a *Myricaria germanica*, forse assimilabili al *Salici-Myricarietum* Moor 58 (Lausi, Pignatti & Poldini, 1978). Nelle aree a maggior stabilità strutturale e pedologica, ma sempre permeati dalla falda, i saliceti ripariali si infittiscono e danno origine a formazioni miste o pure ad *Alnus incana*, ricche nello strato erbaceo di graminacee stabilizzanti come *Calamagrostis varia, Agrostis stolonifera Agropyron caninum* e altre come *Carex remota, Tussilago farfara, Lycopus europaeus, Ranunculus repens* e *Rubus caesius*.
Lungo i tratti dei torrenti montani, su substrati calcareo-dolomitici (in particolare sui versanti nord-occidentali e settentrionali del M. Plauris, nonché in Val Resia) è molto affermata una formazione a *Salix glabra*, prevalentemente all'interno dell'*Orno-Pinetum nigrae*, mentre a livello della faggeta dominano formazioni a *Salix appendiculata*, spesso accompagnate da *Laburnum alpinum* (Del Favero & Lasen C., 1993).
(bibl.: Lausi, Pignatti & Poldini, 1978; Poldini, 1978; 1986; 1991b; Del Favero & Lasen C., 1993).

## *5* - Boschi ripariali a salici e pioppi (*Salicetum albae*)

Sui terreni alluvionali a forte componente calcarea, ma sempre con buona disponibilità idrica, tra le rive dei fiumi e i retrostanti terreni coltivati si affermano formazioni boschive costituite essenzialmente da *Populus nigra* e *Salix alba* (*Salicetum albae* Issl. 26 = *Salici-Populetum* (R. Tuexen 31) Meijer Drees 36 p.p.).
Il sottobosco è spesso intricato per la compartecipazione di *Salix purpurea, S. eleagnos, Frangula alnus,*

*Ligustrum vulgare, Crataegus monogyna, Rubus caesius, Viburnum opulus, Clematis recta* e liane come *Clematis vitalba, Tamus communis, Lonicera caprifolium* e *Humulus lupulus*, mentre lo strato erbaceo è costituito da alcune graminacee e ciperacee, ma dominato soprattutto da *Lysimachia vulgaris, Aegopodium podagraria, Cirsium oleraceum, Petasites hybridus, Ranunculus repens, Potentilla reptans, Lycopus europaeus, Eupatorium cannabinum, Filipendula ulmaria* e *Symphytum officinale*. All'interno del *Salicetum albae* si individuano anche zone cespugliose con dominanza di salici ripariali, *Cornus sanguinea, Frangula alnus, Amorpha fruticosa, Rhamnus catharticus* e soprattutto *Viburnum opulus* che caratterizzano l'associazione *Salici-Viburnetum opuli* Moor 58; oltre a numerose specie erbacee dominanti come *Filipendula ulmaria, Brachypodium sylvaticum, Angelica sylvestris* e *Valeriana officinalis* vi compare abbondante *Rubus caesius* e novellame di *Robinia pseudacacia* (vedi anche **39**), *Ulmus minor* e *Acer campestre*. Sui terreni depressi, a forte componente limoso-argillosa, spesso inondati per il forte ristagno d'acqua, compaiono esigue cenosi a *Salix cinerea* e *Alnus glutinosa* attribuibili al *Salicetum cinereae* Zol. 31. Entrambe le cenosi, presenti lungo l'alveo del Tagliamento (Pradulin di Portis), per la modesta estensione non vengono rappresentate nella cartografia. (bibl.: LAUSI, PIGNATTI & POLDINI, 1978; MARTINI & POLDINI, 1980; POLDINI, 1991b).

## *6* - Boscaglie ripariali, cespuglieti e siepi retroripariali

Formazioni ad olmi, aceri e salici sono scarsamente diffuse nei settori retrostanti ai saliceti ripariali delle aree planiziali su suoli di origine alluvionale, maggiormente evoluti e stabilizzati ma sempre umidi per la presenza di falda acquifera poco profonda, talvolta anche interessati da esondazioni. Compaiono *Ulmus minor, Acer campestre, Alnus glutinosa*, salici, pioppi, tigli, cornioli, biancospini, ligustri, talvolta carpini bianchi, spesso robinie e costituiscono anche le siepi e i filari tra i coltivi della pianura. Si tratta di cenosi frammentarie molto rimaneggiate che sostituiscono gli originari boschi planiziali che, per le caratteristiche mesofile delle specie arboree e del sottobosco, si possono inquadrare nell'alleanza *Alno-Ulmion* Br.Bl. et Tx 43 (LAUSI, PIGNATTI & POLDINI, 1978). Un altro aspetto problematico è rappresentato dalle ontanete localizzate anche in area submontana e montana. Mentre le ontanete ad ontano bianco, molto diffuse nelle aree di risorgiva e lungo le sponde dei fiumi e dei torrenti (Tagliamento, Fella, Torre, Venzonassa, Resia, sorgive del Pradulin e di Rivoli Bianchi), popolano le aree ripariali e retroripariali all'interno dei saliceti formando boscaglie igrofile su suoli più evoluti ma sempre a forte componente calcarea, nelle aree ove affiorano terreni marnoso-arenacei (flysch, scaglia rossa) prevalgono le formazioni ad ontano nero (*Alnus glutinosa*). Esse sono presenti in particolare lungo i solchi torrentizi dei versanti meridionali del monte Cuarnan e del Gran Monte, lungo le valli Uccea, Vedronza e Torre, spesso non cartografabili poiché esigue e frammentate; si possono considerare varianti subigrofile degli aceri-frassineti o, se al margine del bosco e nei prati, come interpretano alcuni autori (SALBITANO, 1987; GUIDI, PIUSSI & LASEN, 1994), popolamenti di origine secondaria derivati da pratiche agro-silvocolturali. Tipici aspetti di queste cenosi si possono osservare in particolare nell'area di Montenars ove *Alnus glutinosa* è sempre accompagnato da *Fraxinus excelsior, Acer pseudoplatanus, Prunus avium, Corylus avellana, Aruncus dioicus* e frequentemente anche da *Carpinus betulus, Tilia cordata, Populus tremula, Castanea sativa* e *Ulmus glabra* (ANTONIETTI, 1968; 1975).
(bibl.: PAIERO, LORENZONI & WOLF, 1975; POLDINI, 1977; MARTINI & POLDINI, 1980; MAINARDIS,1992; DEL FAVERO & LASEN, 1993; GUIDI, PIUSSI & LASEN, 1994).

## *7* - Vegetazione palustre, canneti e cariceti di ripa

La forte riduzione delle zone umide, dovuta alle profonde modificazioni ambientali avvenute soprattutto dalla metà di questo secolo, ha relegato la vegetazione tipica delle stesse ad aree limitatissime (Sorgive del Pradulin e di Rivoli Bianchi, Lago di Ospedaletto, Laghetto Pelàs, stagni e abbeveratoi delle malghe (ad es. Ungarina, Casera Nische), canali, conche e depressioni) talvolta non cartografabili poiché troppo limitate o labili nel tempo. Lungo i corsi d'acqua a regime perenne si possono individuare cenosi di idrofite natanti e bentoniche (*Veronica anagallis-aquatica, Ranunculus trichophyllus, Fontinalis antipyretica, Myosotis scorpioides, Zannichellia palustris, Mentha aquatica, Nasturtium officinale, Glyceria plicata*, ecc.) ed elofite comprendenti sparuti canneti (*Sparganium erectum, Typha latifolia* e *Phragmites australis*) accompagnati da carici e giunchi. Nelle acque lente e stagnanti si affermano maggiormente le elofite che assumono un carattere fisionomico dominante solo nel Lago di Ospedaletto; qui *Schoenoplectus lacustris* e *Phragmites* prevalgono sul resto della vegetazione acquatica data da vaste popolazioni di *Nymphaea alba, Polygonum amphybium, Hippuris vulgaris* e localizzate colonie di *Potamogeton lucens, P. natans* e *Myriophyllum spicatum*. Questi

canneti, quasi monofitici, che concorrono ad accelerare i processi di eutrofizzazione e di interramento del bacino lacustre, sono ascrivibili all'associazione *Scirpo-Phragmitetum* W. Koch 26 o, come viene interpretato da alcuni autori, *Scirpetum lacustris* Schmale 39 e *Phragmitetum australis* Schmale 39, in rapporto alle diverse esigenze ecologiche e fisiologiche delle singole specie caratteristiche (POLDINI, 1989b). Sulle rive e al margine del canneto si instaura un cintura quasi continua di *Carex elata* (*Caricetum elatae* W. Koch 26) accompagnata da *Deschampsia cespitosa, Carex vescicaria, C. oederi, Galium palustre, Gratiola officinalis, Lythrum salicaria, Inula salicina, Senecio paludosus, Scutellaria galericulata, Juncus arcticulatus* e rari individui di *Teucrium scordium*. Seguono prati umidi a *Molinia arundinacea, Agrostis stolonifera, Plantago altissima* e altre specie igro-nitrofile (dei generi *Rumex, Plantago, Polygonum, Ranunculus, Bidens, Eupatorium*) e prenemorali (*Rubus caesius, Frangula alnus, Ligustrum vulgare, Crataegus monogyna, Evonimus europaeus, Rosa* sp.) (LORENZI, 1897; AA. VV., 1992; MAINARDIS, 1992).
Un aspetto diverso per la quasi totale assenza del canneto e per la presenza di un esiguo cingolo di *Carex elata* può essere osservato nel Laghetto Pelàs, a sud-est di Venzone, ormai ridotto alle dimensioni di uno stagno, ma significativo relitto del bacino settentrionale dell'antico Lago del Campo di Osoppo; questo era posto a valle di un allineamento morenico, alla base del conoide dei Rivoli bianchi e da questo parzialmente alimentato; comunicava con il Tagliamento attraverso un canale emissario che scorreva su una vasta zona depressa e frequentemente inondata quasi completamente bonificata all'inizio di questo secolo. All'interno dello stagno si possono attualmente osservare dense colonie di *Potamogeton lucens, Polygonum amphybium, Ranunculus trichopyllus* e *Zannichellia palustris*.
Anche se non cartografate, si segnalano per il loro indubbio valore naturalistico, alcune associazioni igrofile un tempo diffuse nelle aree planiziali di risorgiva, ora quasi completamente scomparse o relegate presso le sorgenti montane come il *Caricetum davallianae* Dut. 24 ed alcune cenosi del *Nanocyperion*.
Le prime sono concentrate in particolare su selle e avallamenti dell'area montana (Sella Tugliezzo, Chiariguart, S. Antonio, Ungarina, Confin e Campidello nella catena del M. Plauris, M. Cuarnan); sono caratterizzate dalla presenza di *Carex davalliana* a cui si associano *Carex flava, Eriophorum latifolium, Tofieldia calyculata, Parnassia palustris, Primula farinosa, Schoenus nigricans, Epipactis palustris, Gymnadenia conopsea, Dactylorhiza maculata/fuchsii, Juncus alpinus-articulatus, Equisetum palustre, Pinguicula alpina,* talvolta *Gladiolus palustris, Succisa pratensis, Gentiana pneumonanthe, Serratula tinctoria* ed erbe alte come *Deschampsia cespitosa* e *Molinia caerulea*. Le seconde sono associazioni a *Holoschoenus romanus, Juncus articulatus, J. subnodulosus, J. acutiflorus, J. effusus, J. inflexus, Carex flava* aggr., *C. paniculata, C. rostrata, C. acutiformis, Schoenus nigricans, Blysmus compressus, Eleocharis palustris, E. austriaca* ed *Equisetum variegatum*; hanno un carattere effimero perchè facilmente rimosse dalle frequenti piene dei fiumi. L'area più rappresentativa per queste cenosi è quella delle Sorgive del Pradulin di Portis ove è stata recentemente individuata *Isolepis cernua*, piccola ciperacea a diffusione centro e sud-peninsulare (subcosmopolita, in Europa atlantico-mediterranea) (MAINARDIS, 1994).
(bibl.: GORTANI, 1905-6; LORENZONI, 1967; POLDINI, 1973a; 1973c; ELLENBEG, 1978; LAUSI, PIGNATTI & POLDINI, 1978; MARTINI & POLDINI, 1980; POLDINI, 1989b; 1991b; A.A. V.V., 1987; 1992; SGOBINO, 1992).

## Vegetazione delle rocce

La rappresentazione cartografica delle diverse tipologie vegetazionali rupicole risulta particolarmente problematica, soprattutto per l'esiguità che spesso le superfici subverticali presentano in proiezione. Tali aree sono di solito frammentate e sparse all'interno di formazioni largamente più sviluppate. Sono stati identificati in modo autonomo gli Spireo-Potentilleti nel piano montano (**8**) e i Potentilleti del piano alpino e subalpino (**9P**) poiché spesso risultano elementi caratterizzanti e ben evidenziati; sono state scelte invece come "rappresentazioni collettive" due categorie, quella della vegetazione delle rocce affioranti (**9**) e quella della vegetazione delle zone d'erosione o di frana (**10**) per le superfici a copertura discontinua e con presenza di lacerti di formazioni diverse, ad alto dinamismo, in cui manca una copertura vegetale continua.

## *8* - Aree rupestri a *Potentilla caulescens* dal piano submontano a quello subalpino (*Spiraeo-Potentilletum caulescentis*)

Le pareti rocciose di natura calcareo-dolomitica ad altitudine compresa tra 200 e 1800 metri sono interessate dall'insediamento dell'associazione rupicola *Spiraeo-Potentilletum caulescentis* Poldini 73, in cui la paleoendemica *Spiraea decumbens* risulta la specie caratteristica. I popolamenti di nicchia rocciosa ombrosa e umida, dal fondovalle sino a circa m 1200 d'altitudine, che ospitano specie imbrifobe come *Asplenium seelosii* e *Physoplexis comosa* costituiscono la subassociazione *asplenietosum seelosii*, descritta inizialmente come *Phyteumateto-Asplenietum seelosii* Pignatti E. & S. 59 per la Cascata di Moggio. In base alla distribuzione altitudinale all'interno della cenosi tipica si possono individuare due varianti caratterizzate da una differente prevalenza delle specie termofile o delle orofite ipsofile. Si distingue una variante collinare che di solito si insedia in pareti strapiombanti o gole rocciose tra 250 e 700 metri d'altitudine, non necessariamente umide, ma con microclimi ove si realizzi un minimum per soddisfare le esigenze ecologiche delle specie costituenti la cenosi. Oltre alle dominanti *Spiraea decumbens* e *Potentilla caulescens*, tra le specie più frequenti compaiono *Sesleria albicans*, *Asplenium ruta-muraria*, *A. trichomanes*, *Physoplexis comosa*, *Primula auricola*, *Valeriana saxatilis*, *Campanula carnica*, *Carex mucronata*, *Globularia cordifolia*, *Kernera saxatilis*, *Hieracium porrifolium* e *Saxifraga hostii*; nei settori più umidi si può osservare una cospicua presenza di *Adiantum capillus-veneris* e *Aster bellidiastrum* (Foronàtis di Portis) e patine algali (Rizzi-Longo, Poldini & Goia, 1980), mentre in quelli più caldi compaiono *Festuca stenantha*, *Silene saxifraga*, *Medicago pironae*, *Athamanta turbith*, *Micromeria thymifolia*, *Satureja variegata* e *Daphne alpina*. L'alta frequenza di elementi illirici, termofili, come *Athamanta turbith*, *Micromeria thymifolia*, *Satureja variegata* e *Silene saxifraga* nelle formazioni submontane si potrebbero interpretare come varianti di raccordo con il *Phyteumato-Potentilletum caulescentis* Poldini 78 descritto per il Carso sloveno (Poldini, 1989b), la cui specie caratteristica è *Phyteuma scheuchzeri/columnae*, finora non riscontrato nell'area indagata (Mainardis & Simonetti, 1990). Un aspetto particolare della cenosi si può osservare in stazioni eterotopiche di *Spiraea decumbens* localizzate sui settori settentrionali delle mura di Venzone ove accanto alle specie tipiche della variante collinare compaiono abbondantissime *Campanula pyramidalis*, *Festuca stenantha* e *Silene saxifraga*.
La variante montana, che a seconda dell'esposizione si riscontra dai 500-1000 metri in su, si arricchisce di *Rhamnus pumila*, *Primula auricula*, *Valeriana saxatilis*, *V. elongata*, *Saxifraga burserana*, *S. incrustata*, *S. squarrosa*, *S. paniculata*, *Bupleurum petraeum*, *Artemisia nitida*, *Campanula zoysii*, *Carex brachystachys*, *Paederota bonarota*, *P. lutea*, *Campanula cochleariifolia*, *Leontopodium alpinum*, *Phyteuma sieberi*, *Aquilegia einseleana*, *Draba aizoides*, *Arabis pumila*, *Ranunculus traunfellneri*, *Saussurea discolor*, *Carex firma*, *Festuca alpina* e *Sesleria sphaerocephala*.
(bibl.: Fornaciari, 1957; Pignatti E. & S., 1959; Lorenzoni, 1960; Poldini, 1973d; Paiero, Lorenzoni & Wolf, 1975; Poldini, 1978; 1986; 1991b).

## *9* - Affioramenti rocciosi con popolamenti vegetali radi e discontinui provenienti dalle formazioni limitrofe

Su aree prevalentemente rocciose costituite da litosuoli calcarei o calcareo-dolomitici, la copertura vegetale diviene talmente esigua da non poter essere inquadrata in una precisa associazione, bensì in un complesso di associazioni pioniere la cui affermazione dipende, oltre che dai fattori ecologici e topografici, soprattutto dai processi geodinamici in atto. La differente natura litologica, l'assetto e la potenza degli strati rocciosi, oltre che la giacitura, sono determinanti per la colonizzazione da parte dei vegetali. Le potenti bancate di strati suborizzontali o a reggipoggio consentono nelle cenge interstratali una buona affermazione di firmeti, rodoreti e mughete (Cima Cervada, Lavara, Canin) provenienti dalle cenosi limitrofe. Anche i lastroni subverticali, se calcarei, a seguito dell'alterazione e dissoluzione del carbonato di calcio, con la formazione di campi solcati o "karren" (Val Lavaruzza, Glemina) offrono docce, vacuoli e vaschette in grado di ospitare cenosi rupestri come lo *Spiraeo-Potentilletum caulescentis*, dapprima erbacee e in seguito arbustive. Alle quote più elevate le superfici rocciose suborizzontali e fortemente innevate, a seguito del gelo si sfaldano e si fettucciano in prossimità dei giunti interstratali creando vaste fessurazioni ove carici, driadi e salici alpini prostrati compiono una secolare opera di colonizzazione.
(bibl.: Lasen 1981; Poldini 1991b).

### *9 P* - Aree rupestri a *Potentilla nitida* del piano alpino e subalpino

Il *Potentilletum nitidae* Wikus 59 può essere considerato un vicariante altitudinale dello *Spiraeo-Potentilletum caulescentis* poiché compare di norma solo oltre i 1700 metri di quota, ma, contrariamente a questo che è decisamente più termofilo, non presenta particolari predisposizioni per quanto attiene l'esposizione. L'associazione può presentarsi sia su rocce verticali che sugli sfatticci quasi orizzontali delle creste, precedendo dinamicamente il firmeto di vetta. La specie caratteristica è *Festuca alpina* associata a *Sesleria sphaerocephala, Carex firma, C. mucronata, Saxifraga squarrosa, S. burserana, Valeriana elongata, Phyteuma sieberi, Petrocallis pyrenaica* mentre *Potentilla nitida* viene considerata come differenziale rispetto allo *Spiraeo-Potentilletum caulescentis*.
(bibl.: Wikus, 1960; Poldini, 1973d; 1978; 1986; 1991b).

### *10* - Aree rocciose soggette a fenomeni erosivi o franosi, macereti e ghiaioni colonizzati da stadi di vegetazione pioniera discontinua (mughete, rodoreti, saliceti alpini, firmeti e festuceti)

Le pieghe derivanti dall'orogenesi alpina e il rimodellamento dovuto all'erosione ed al glacialismo quaternario, hanno determinato l'attuale morfologia delle catene e delle vallate. La stabilità dei versanti, legata a tali processi morfogenetici, diventa un fattore essenziale per la fisionomia dell'attuale copertura vegetale di questo settore prealpino. In generale le catene montuose con asse maggiore orientato est-ovest, coincidenti con le scaglie tettoniche, presentano strati ad immersione prevalente verso nord dal Cuarnan al Plauris e immergenti verso sud o progressivamente suborrizzontali dal Plauris al Canin. Pertanto in alcuni casi, a seconda che i versanti siano impostati a reggipoggio o a franapoggio, possono presentarsi con inclinazioni molto variabili, ovvero molto ripidi i primi e meno accentuati i secondi, come è facilmente osservabile nella catena del Chiampon.
Talvolta, più che la tettonica e la stratigrafia, è la composizione litologica che determina le morfologie più accentuate, soprattutto quando i versanti sono costituiti essenzialmente da dolomie del Norico e del Carnico; così nel versante settentrionale della catena Plauris-Lavara (Bacino del Rio Resartico) e della bassa Val Resia particolarmente interessati da intensi processi geodinamici incrementati dalla elevata precipitazione piovosa e dall'azione criogenetica. Oltre a ciò si sommano le numerose frane e destabilizzazioni geostatiche prodotte dagli eventi sismici del 1976. Tutte queste aree soggette a fenomeni erosivi e franosi, attivi e ciclici, presentano pertanto formazioni vegetali pioniere, effimere e frammentate, che non consentono una precisa attribuzione comprendendo cenosi litofile, rupicole e glareicole frammiste a festoni e strisce di firmeti, gramineti, saliceti, rodoreti e mughete risparmiate dalle coltri detritiche. Si è preferito quindi assegnare a queste aree di elevata instabilità geostatica una tipologia distinta, stadiale e aclimacica.
(bibl.: Aa.Vv., 1977.).

## Vegetazione dei ghiaioni e dei macereti

La complessa morfologia, dovuta alla litostratigrafia e alla tettonica, che caratterizza il paesaggio delle Prealpi Giulie nord-occidentali, si traduce in vistosi processi geodinamici attivati dalla frequente sismicità dell'area e incrementati dalla rilevante piovosità locale.

I depositi detritici, quelli fluvio-glaciali e quelli torrentizi risultano quindi molto estesi, sicuramente tra i più rappresentativi d'Italia (conoide di Rivoli Bianchi, conoide del Rio Vegliato, alluvioni terrazzate della Val Resia e della Val Tanamea, breccia di Sopracastello di Portis, detriti di falda e morene del Canin, ecc.).

Sono ambienti considerati ostili e poco apprezzati sotto il profilo paesaggistico, ma proprio per la loro marginalità essi conservano un alto grado di naturalità ed un indubbio fascino per gli elevati contenuti naturalistici.

## *11 PT* - Ghiaioni alpini e subalpini a papaveri (*Papaveretum rhaetici*) e con *Thlaspi rotundifolium*

Sui ghiaioni mobili a pezzatura medio-fine del piano alpino e subalpino oltre i 1600 metri si instaura, il *Papaveretum rhaetici* Wikus 59, cenosi endemica delle Alpi calcaree sud-orientali, da alcuni autori (Poldini & Martini, 1993) considerato razza geografica distinta dal *Thlaspietum rotundifolii* di più ampia diffusione, e vicariante del *Papaveri julici-Thlaspietum rotundifolii* T. Wraber 70 endemico delle Alpi Giulie (Canin) e Carniche sud-orientali (Alpi di Moggio), con stazioni disgiunte sull'Appennino centrale. All'interno dell'associazione sono state individuate e descritte tre subassociazioni (Poldini & Martini, 1993):
- *saxifragetosum sedoidis* delle aree fortemente innevate (N-Canin);
- *silenetosum glareosi* dei versanti meridionali con *Minuartia austriaca* (S-Canin);
- *dryadetosum octopetalae* delle aree a confine con il firmeto (N-Plauris e Cadin) che sembra prevalere nell'area considerata. La specie caratteristica è *Papaver rhaeticum* accompagnato da *Cerastium carinthiacum, C. c. austroalpinum* e *Athamanta cretensis* che assumono un ruolo di copertura e frequenza rilevanti tali da giustificare una variante geografica sudalpina a *Cerastium carinthiacum*. Altre specie frequenti sono: *Moehringia ciliata, Rumex scutatus, Campanula cochleariifolia, Saxifraga sedoides, Achillea clavenae, Silene glareosa, Aquilegia einseleana, Arabis alpina, A. pumila, Soldanella minima, S. alpina, Dryas octopetala, Carex firma, Trisetum argenteum, Adenostyles glabra, Valeriana montana, Achillea atrata* e *Thlaspi rotundifolium* (limitatamente all'area del Canin assieme a *Hutchinsia alpina*).
(bibl.: Wikus, 1959; Zollitsch, 1966; Poldini, 1978; Gerdol & Piccoli, 1982; Poldini, 1986; Boiti, Lasen & Saffaro Boiti, 1989; Poldini & Martini, 1993).

## *11 Ga* - Ghiaioni subalpini a *Geranium argenteum*

Al di sopra dei 1400 metri e sino alle maggiori cime della catena del Plauris-Cadin, sui ghiaioni e sugli sfasciumi rocciosi più o meno consolidati, ma spesso anche sulle rocce intensamente fessurate delle creste, si estendono cospicui popolamenti di *Geranium argenteum*. Talvolta, per una bassa competizione intraspecifica, essi assumono un carattere quasi monofitico come nella conca di Cjadinut ad ovest della cima del Cadin o nella vallata glaciale di Chiariguart ad ovest della cima del Plauris. *Geranium argenteum*, pregevole relitto preglaciale, raro e localizzato nelle catene marginali delle Alpi e nell'Appennino settentrionale, si può considerare come vicariante altitudinale di *Geranium macrorrhizum*; oltre ai ghiaioni esso frequenta le zolle più diradate del firmeto, le vallette nivali non completamente colonizzate dai salici nani e dalle driadi, ma talvolta scende anche nei versanti meridionali lungo i canaloni di slavina ricchi di detriti, lungamente innevati e sottratti alla prevalenza delle cenosi erbacee. Secondo Pignatti, 1983, in base ad osservazioni compiute sulle Vette di Feltre, la presenza di *Geranium argenteum*, assieme a *Petrocallis pyrenaica* e *Androsace villosa*, conferma l'esistenza di un "firmeto primario" preglaciale, formatosi da un ceppo terziario durante le Glaciazioni nelle aree di rifugio al margine meridionale delle Alpi.
(bibl.: Lasen et al., 1977; Pignatti, 1982: Pignatti E. & S., 1983; Ferrarini, 1987).

## *11 F T* - Ghiaioni altimontani termofili a *Festuca laxa* o criofili a *Thlaspi minimum*

Sui ghiaioni a granulometria varia, da fine a media, a quote comprese tra 1000 e 1600 metri e ad esposizione prevalente meridionale (talvolta anche a NW a quote più basse, purché ben illuminate), si riscontra il *Festucetum laxae* (Aichinger 33) T.Wraber 70 (Zenari, 1924; Poldini, 1969; 1975; 1986; 1991b; Poldini & Martini, 1993). Tra le specie più frequenti, oltre *Festuca laxa* che ne è la caratteristica, compaiono *Athamanta cretensis, Silene glareosa, Campanula cespitosa, Rumex scutatus, Linaria alpina, Aquilegia einseleana, Biscutella laevigata, Adenostyles glabra, Cerastium carinthiacum, Ranunculus carinthiacus, Moehringia ciliata, Rhinanthus aristatus, Betonica alopecuros, Pimpinella alpina, Leontodon hispidus, Achillea clavenae, Asperula aristata, Saxifraga aizoides* e *Festuca stenantha*.
Lungo i versanti settentrionali della catena del Chiampon e dei Musi, alle medesime quote ove si instaura questa cenosi, si riscontrano dei ghiaioni lungamente innevati, di analoga composizione floristica ma arricchita di più elementi criofili, all'interno della quale è presente *Thlaspi minimum*. Sulle Caravanche questa specie è caratteristica del *Papaveri kerneri-Thlaspietum kerneri* T.Wraber 70, nel nostro territorio la sua presenza sembra invece non essere né legata al *Festucetum laxae*, all'interno delle quali essa è molto frequente, né all'alisseto dei brecciai ad *Alyssum ovirense*, né all'adenostileto dei ghiaioni descritti per le Dolomiti di Feltre

(LASEN et al., 1977; LASEN & MARTINI, 1977). Wraber (1972) aveva individuato per le Alpi Giulie meridionali la subassociazione *thlaspietosum kerneri* all'interno del *Festucetum laxae*, mentre POLDINI (1969b, 1991b) e POLDINI & MARTINI (1993) rilevano la presenza di *T. minimum* in almeno altre tre cenosi del *Petasition*).
Lungo i canaloni detritici, più o meno permeati da falde idriche e sui conoidi si affianca di frequente l'*Athamanto cretensis- Trisetetum argentei* Poldini 93, una cenosi intesa come vicariante geografica e forse altitudinale del *Petasitetum paradoxi* (POLDINI & MARTINI, 1993), comune nell'area friulana e probabilmente presente anche nel Veneto e nel Trentino (POLDINI, 1986; BOITI, LASEN & SAFFARO BOITI, 1989). Essa predilige i ghiaioni calcareo-dolomitici con esposizioni prevalenti a N o W con optimum da 1000 a 2000 metri ove conserva molti elementi microtermici come *Salix retusa, Viola biflora, Achillea atrata* e talvolta *Thlaspi minimum* (versanti settentrionali del Chiampon, Plauris, Cadin e Musi). L'associazione può scendere anche a quote submontane in particolare lungo le vallate fresche (Val Lavaruzza, alte valli di Lavarie, Rio Nero e Resartico) presentando così elementi più termofili come *Epipactis atrorubens, Hieracium porrifolium, Euphorbia triflora/kerneri, Cyclamen purpurascens* e *Salix glabra*. Le specie caratteristiche della cenosi sono *Trisetum argenteum* e *Dianthus monspessulanus/waldsteinii* anche se le specie dominanti sono *Athamanta cretensis, Cerastium carinthiacum, Rumex scutatus, Biscutella laevigata, Silene glareosa, Aquilegia einseleana, Campanula cespitosa, Valeriana montana* e *Petasites paradoxus*.
(bibl.: AICHINGER, 1933; WRABER T., 1970b; OBERDORFER, 1977; GRABHERR & MUCINA, 1993).

## *11 D V* - Macereti e ghiaioni quasi stabilizzati del piano submontano-montano a *Geranium macrorrhizum* e *Dryopteris robertiana* o di quello montano-subalpino a *Dryopteris villarii*

Sui macereti e sui ghiaioni grossolani di natura calcareo-dolomitica dell'area submontana e montana, tra 800 a 1200 metri (ma a seconda dei versanti estesa dai 300 ai 1500 metri), compare il *Moehringio-Gymnocarpietum robertiani* (Jenny-Lips 30 Lippert 66, var. geogr. a *Molopospermum peloponnesiacum/ bauhinii*, var. geogr. Poldini 93), associazione piuttosto termofila con molti elementi oromediterranei e nordillirici. Essa occupa generalmente le parti basali delle falde detritiche e dei conoidi mentre, soprattutto nel settore montano, le parti sommitali, a granulometria più fine, sono da riferirsi all'*Athamanto cretensis-Trisetetum argentei* spesso alternato al *Festucetum laxae*. Le specie caratteristiche sono *Gymnocarpium robertianum* e *Moehringia muscosa* accompagnate da *Geranium macrorrhizum, Rumex scutatus, Lamiastrum flavidum, Adenostyles glabra, Valeriana montana, Silene glareosa, Campanula cespitosa, Cyclamen purpurascens, Scrophularia juratensis, Calamagrostis varia* e *Molopospermum peloponnesiacum/bauhinii* (inteso come elemento di differenziazione fitogeografica). È stata individuata una subassociazione *geranietosum macrorrhizi* Poldini & T. Wraber 69 ex Poldini 69, che nell'area indagata sembra essere prevalente per l'elevata presenza di *Geranium macrorrhizum* e *Molopospermum peloponnesiacum/bauhinii* (WRABER, 1970; OBERDORFER, 1977; DEL GIUSTO, 1978; POLDINI, 1986; 1991b; POLDINI & MARTINI, 1993). In questa cenosi si incontrano talvolta specie notevoli come *Ligusticum lucidum/seguieri, Rhaponticum scariosum/heleniifolium, Grafia golaka, Cerastium subtriflorum, Knautia ressmannii* e *Viola pinnata*.
Nel piano altomontano e subalpino tra 1300 e 2100 metri si collocano i ghiaioni più freschi costituiti da detriti grossolani, per lo più stabilizzati dall'azione livellante delle precipitazioni nevose, da infiltrazioni di sostanza organica e detriti più fini mobilitati dal vento e dalla pioggia. Vi si instaura il *Dryopteridetum villarii* Jenny-Lips 30, associazione delle Alpi sud-orientali, descritta per le Caravanche (AICHINGER, 1933) con il nome di *Valeriano- Dryopteridetum villarii*; è caratterizzata da *Dryopteris villarii, Adenostyles glabra, Rumex scutatus, Valeriana montana, Viola biflora, Cerastium carinthiacum, Cystopteris regia, C. montana, C. fragilis, Asplenium fissum, A. viride, Rhododendron hirsutum, Aconitum lamarckii* e talvolta *Thlaspi minimum* e *Peucedanum ostruthium*. Per l'elevata copertura rappresentata dalle felci questa cenosi, che potrebbe essere definita come "macereto a felci", si localizza generalmente nei settori ad innevamento prolungato (POLDINI & MARTINI, 1993), come nei settori del Chiariguart, N-Chiampon, N-Cadin-Musi, N-Gran Monte. In queste aree, nelle zone soggette a carsismo e doliniformi alla base dei ghiaioni e dei macereti, compaiono anche cenosi criofile, non cartografabili per la limitata e frammentata estensione, riferibili sempre alla classe del *Thlaspietea rotundifolii* Br.Bl. 48. Si tratta di fitti popolamenti di *Salix retusa, Soldanella alpina, S. minima, Polygonum viviparum, Carex parviflora, Alchemilla fissa, Homogyne discolor, H. alpina, Ranunculus traunfellneri, R. carinthiacus, Bartsia alpina, Sedum atratum, Saxifraga sedoides, Silene acaulis, Doronicum glaciale, Anemone baldensis* (Sella Grubia del Canin e F.ca Moèvis del Plauris). Talvolta compare anche una flora acidofila con specie quali *Primula minima, Potentilla aurea, Saxifraga androsacea, Juncus jacquinii* e

*Taraxacum alpinum* (Canin) mentre nel resto dell'area dominano entità calcifile come *Carex sempervirens, Potentilla crantzii, Myosotis alpestris, Juncus monanthos, Dryas octopetala* e *Salix alpina*.
La mancanza di *Salix reticulata* e *Gnaphalium hoppeanum* non permette una sicura individuazione dell'associazione *Salicetum retuso-reticulatae* Br.Bl. in Br. Bl. et Jenny 26, indicata per le vallette nivali delle Alpi e Prealpi Carniche. Nell'area del Plauris (Chiariguart) e del Canin, simili formazioni presentano diverse affinità, soprattutto per la composizione floristica, con l'*Homogyno discoloris-Salicetum retusae* Aichinger 33, descritto per le Caravanche.
(bibl.: Aichinger, 1933; Wikus, 1960; Wraber, 1970; Del Giusto, 1978; Poldini, 1978; Lasen, 1981; 1982; Gerdol & Piccoli, 1982; Poldini, 1986; Boiti, Lasen & Saffaro Boiti, 1989; Poldini, 1991b; Grabherr & Mucina, 1993; Poldini & Martini, 1993).

### *12* - Greti, erosioni e frane, calanchi, superfici incoerenti con vegetazione rada e ghiaioni ad *Achnatherum calamagrostis*

Nell'area submontana e montana delle catene meridionali, da 200 a 700 metri, su ghiaioni aridi, erosioni, frane e scarpate soleggiate, si riscontra una cenosi glareicola ricca di elementi termofili a forte impronta illirica. Si tratta dello *Stipetum calamagrostis* Br.Bl. ex Gams 27, var. geogr. a *Campanula carnica* Poldini 93 con *Achnatherum calamagrostis* come specie caratteristica e alte frequenze di *Galium lucidum, Rumex scutatus, Sesleria albicans, Gypsophila repens, Campanula carnica, Satureja montana/variegata, Globularia cordifolia, Micromeria thymifolia* ed inoltre *Epilobium dodonaei, Silene vulgaris glareosa, Galeopsis angustifolia, Scrophularia juratensis, Campanula cespitosa, Aethionema saxatile* e *Petasites paradoxus*.
Questa cenosi ha avuto una vasta diffusione in stazioni secondarie originatesi a seguito dei dissesti geostatici innescati dai sismi del 1976 nei settori esterni delle catene e lungo i versanti meridionali delle vallate interne. Tali accumuli franosi formati da granulometrie eterogenee, talvolta di notevoli dimensioni, in parte già stabilizzati, dopo una iniziale colonizzazione da parte dello *Stipetum calamagrostis*, si sono attualmente evoluti in cenosi arbustive a *Salix, Amelanchier* e soprattutto a *Populus nigra*.
(bibl.: Poldini & Martini, 1993).

## Arbusteti

Oltre il limite superiore degli alberi, ma talora anche lungo i canaloni, a seconda dell'esposizione e delle caratteristiche ecologiche dei suoli, si sviluppano popolamenti arbustivi distinti in saliceti, ontanete e mughete, in rapporto agli elementi sociologici e fisionomici.

Salici ed ontano verde, insieme a mugo e rododendri costituiscono il margine superiore della vegetazione dei versanti settentrionali di molte catene, come avviene a nord del Gran Monte, dei Musi, dell'Urazza-Guarda e del Plauris. I versanti meridionali vedono il mugo connesso al pino nero (mughete fisionomiche), come sui versanti sud-occidentali dei monti Chiampon e Zajavor, o disposto in fasce lungo i colatoi (dorsale dei Musi tra 600 e 1500 metri).

### *13 Av* - Saliceti subalpini a *Salix waldsteiniana* (*Salicetum waldsteinianae)* e ontanete ad ontano verde (Av)

Lungo le creste e i canaloni prevalentemente rivolti a N e attorno a quote di 1400 metri, sono diffuse formazioni a *Salix waldsteiniana* (*Salicetum waldsteinianae* Beg. 22). Si tratta di consorzi che consolidano i macereti calcarei, i pendii con maggiore innevamento e i colatoi di valanga (versante nord della dorsale Urazza, Banera, Plagne); spesso sono contigui alle formazioni a rododendro e, laddove i substrati risultano acidificati, si può verificare la presenza di *Alnus viridis* (nord Chiampon, Lanis-Postoucicco, Guarda). Lungo i versanti nord dei Musi, l'ontano verde si presenta, in pochi esemplari, al margine delle formazioni arbustive (Cernić, 1971), dove si accumula humus e strame, trasportati oltre che dal ruscellamento, anche dal fluire delle slavine.

Tra le specie presenti nei saliceti ricordiamo: *Salix nigricans, S. appendiculata, Juniperus communis* ssp. *alpina, Adenostyles glabra, Valeriana montana, Rhododendron hirsutum, Saxifraga rotundifolia, Geranium sylvaticum*; ad esse si aggiungono nelle ontanete ad *Alnus viridis: Lonicera caerulea, Sorbus chamaemespilus, Adenostyles alliariae, Cicerbita alpina, Peucedanum ostruthium, Senecio cacaliaster, Viola biflora, Doronicum austriacum, Chaerophyllum villarii.*
(bibl.: AICHINGER, 1933; PAIERO, 1981; POLDINI, 1986; 1991b; DEL FAVERO & LASEN, 1993; MUCINA, GRABHERR & WALLNÖFER, 1993).

## *14* - Mughete strutturali fresche, esposte prevalentemente a nord (o ovest) (*Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti*)

Le mughete presentano una distribuzione altitudinale piuttosto ampia, essendo presenti a volte anche nel fondo valle, soprattutto sui conoidi detritici. Dal punto di vista fitosociologico rientrano nel *Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti* (Aich. 33) Br.-Bl. et Siss. 39.
Nell'area studiata, all'interno di queste formazioni di mugo, si possono riconoscere diversi aspetti riconducibili a varie subassociazioni (POLDINI, 1986) in base alle quote, alle condizioni pedoclimatiche e morfologiche delle stazioni. Alle quote maggiori, (soprattutto alle falde del M. Canin, alla sommità del Plauris, del Chiadin e di Campo) le mughete si trovano al di sopra del limite dei boschi e possono essere assimilate alla subassociazione *extrasylvaticum*. Nei restanti settori le mughete vengono a trovarsi in fasce altitudinali di norma dominate ai fianchi da altre formazioni vegetali. Sui versanti settentrionali (o occidentali) sono spesso in contatto, più o meno compenetrati con le formazioni a *Salix waldsteiniana* (subass. *salicetosum waldsteinianae* Pold 82). La subassociazione *laricetosum* (*Rhodothamno-Laricetum*) compare sui versanti settentrionali del M. Soreli (Laresêt = Cima dei Larici) e Cime Somp Selve-Cervada; sui versanti settentrionali del Chiampon (Glazzeriis) e del Canin (Picco di Grubia), su pianori suborizzontali, è riscontrabile pure la subassociazione *juniperetosum nanae*. Nelle mughete, oltre *a Rhodothamnus chamaecystus, Rhododendron hirsutum, Pinus mugo*, sono presenti: *Salix glabra, Juniperus communis* ssp. *alpina, Arctostaphylos alpina, Clematis alpina, Vaccinium vitis-idaea, Vaccinium myrtillus, Larix decidua, Homogyne alpina, Asplenium viride, Sorbus aucuparia, S. chamaemespilus*.
(bibl.: WIKUS, 1960; AICHINGER, 1967; PAIERO, LORENZONI & WOLF, 1975; POLDINI, 1986; 1991b; DEL FAVERO & LASEN, 1993; MUCINA, GRABHERR & WALLNÖFER, 1993).

## *15* - Mughete strutturali termofile, su versanti esposti a sud, a volte anche nelle fasce inferiori a faggio

Le mughete esposte a meridione spesso si incuneano profondamente nelle formazioni vegetali forestali, comprendendo specie più spiccatamente termofile, a volte provenienti anche dalle superfici prative.
A quote inferiori, nell'orizzonte della faggeta può essere presente una subassociazione ad *Amelanchier ovalis* (*Rhodothamno-Rhododendretum* subass. *amelanchieretosum* Poldini 86), come ad esempio lungo i versanti esposti a sud della valle del torrente Mea, alle falde dei Musi. Tra 300 e 800 metri, queste strutture sfumano anche nelle mughete fisionomiche, proprie dell'*Orno-Pinetum nigrae*. Oltre a *Pinus mugo, Erica herbacea* e *Carduus defloratus*, sono presenti: *Sesleria albicans, Arctostaphylos uva-ursi, Polygala chamaebuxus, Rhododendron hirsutum, Daphne striata, Senecio abrotanifolius, Hieracium bifidum.* Come presenze pregiate ricordiamo *Eryngium alpinum* e *Gentiana lutea/symphyandra*.
(bibl.: POLDINI, 1969a; PAIERO, 1981; POLDINI, 1986; 1991b; MUCINA, GRABHERR & WALLNÖFER, 1993).

## *16* - Mughete fisionomiche, su versanti sud, con erica (*Orno-Pinetum nigrae pinetosum mughi*)

Non infrequente è la contiguità tra formazioni a pino nero e mugo, talora anche a quote relativamente basse, su conoidi detritici (Rivoli Bianchi, settori NW del Plauris, Val Mea, Val Resia), ove il mugo, quale pianta pioniera, tende a diventare elemento dominante rispetto al pino nero; si parla perciò di *Orno-Pinetum nigrae* subass. *pinetosum mughi* Poldini 82; tali mughete fisionomiche, purché a quote ridotte, compaiono indipendentemente dall'esposizione (settori NW del Plauris, alta Val Torre).
Lungo i detriti di falda è possibile osservare, al margine del mugo e della pineta, formazioni più o meno diffuse a *Salix glabra*; quasi mai dominante, questo arbusto caratterizza gli ambienti a forte ecotono, legato a buona

esposizione, terreno drenato e discreta umidità atmosferica (Val Resia, Val Mea).
(bibl.: POLDINI, 1969a; 1986; MUCINA, GRABHERR & WALLNÖFER, 1993).

## Prati e pascoli

Vengono considerati qui di seguito i prati e pascoli naturali primari e quelli da sfalcio secondari, presenti su substrati calcareo-dolomitici nonché quelli su terreni decalcificati o acidificati, progredendo dal piano subalpino e cacuminale a quello planiziale, cercando di individuare le tipologie fitogeografiche e fitosociologiche proposte per le Alpi sud-orientali friulane da FEOLI CHIAPELLA & POLDINI (1993) e da POLDINI & ORIOLO (1994).

Una corretta collocazione nel contesto europeo e alpino della vegetazione friulana suscita problematiche di carattere fitogeografico a causa della forte componente di specie endemiche e sud-orientali. Gli autori citati, prendendo in esame le cenosi erbacee (e boschive) del Friuli, evidenziandone la spiccata influenza illirica, individuano nuove associazioni, proponendo una nuova nomenclatura che esalta tali caratteristiche locali. Esse si inquadrano nei syntaxa riconosciuti per l'area alpina e per l'Europa centro-meridionale, ma si distinguono come varianti geografiche, talvolta vicarianti in seno a macroassociazioni ad ampia valenza distribuzionale.

Restano comunque fondamentali per la comprensione delle tematiche relative alle cenosi erbacee, i contributi forniti dalle opere generali di BRAUN-BLANQUET (1928; 1961), AICHINGER (1933), OBERDORFER (1978; 1983) e quelli particolari citati in seguito per le singole tipologie.

### *17* - Praterie discontinue del piano alpino e subalpino a *Carex firma*

Oltre il limite superiore del bosco, sui terreni calcareo-dolomitici, si insedia una vegetazione erbacea discontinua, a carattere pioniero, definita "firmeto di vetta", per la presenza dominante di *Carex firma*. Si tratta del *Gentiano terglouensis-Caricetum firmae* T. Wraber 70, che colonizza sfatticci, macereti, ghiaie consolidate e rocce alterate della fascia alpina e subalpina a microclima continentale ma che talvolta può scendere anche a quote modeste in ambienti ombrosi e primitivi (firmeto "dealpino": Poldini, 1973b; firmeto "primario"e "secondario": PIGNATTI, 1983).
Questa razza geografica del firmeto (*Caricetum firmae* s.l.), caratterizzata da un cospicua presenza di specie endemiche delle Alpi sud-orientali come *Gentiana terglouensis, Phyteuma sieberi, Pedicularis rosea, Pedicularis rostrato-capitata, Ranunculus traunfellneri, Saussurea pygmaea, Achillea clavenae* e *Gentiana froelichii* (Plauris), di specie preglaciali come *Geranium argenteum, Androsace villosa* e *Petrocallis pyrenaica*, è diffusa nelle Alpi sud-orientali, Carniche e Giulie in particolare. Altre specie costanti sono le caratteristiche *Saxifraga caesia, Silene alpestris, Crepis kerneri* a cui si associano frequentemente *Silene acaulis, Helianthemum alpestre, Gentiana clusii, Leontopodium alpinum, Anthyllis alpestris, Galium anisophyllum, Salix alpina, Bartsia alpina, Potentilla crantzii, Juncus monanthos, Polygonum viviparum, Homogyne alpina, Draba aizoides, Sesleria sphaerocephala, Sesleria albicans, Dryas octopetala, Hedysarum hedysaroides, Hieracium villosum, Erigeron polymorphus, Campanula cochleariifolia, Minuartia gerardii, Chamorchis alpina, Tofieldia calyculata, Hupertia selago.*
Vari autori hanno individuato all'interno dei firmeti diverse subassociazioni in base allo stadio dinamico aperto o chiuso in cui si presenta l'associazione (WIKUS, 1960; PIGNATTI, 1975; POLDINI & FEOLI, 1976). Nell'area considerata si possono distinguere due aspetti prevalenti: uno più compatto e ricco di specie ipsofile che si afferma maggiormente sui versanti settentrionali ed uno più diradato con frequenti specie pioniere come *Dryas octopetala, Geranium argenteum* (Plauris) e soprattutto a *Potentilla nitida*. Questa variante

occupa i settori cacuminali in forte pendenza ed instabili delle principali catene interne al di sopra dei 1800 metri (individuato nella carta della vegetazione dalla campitura **17 P**).
(bibl.: POLDINI, 1973b; POLDINI & FEOLI, 1976; POLDINI, 1978; 1986).

## *18* - Praterie continue subalpine e altomontane a *Carex sempervirens, Sesleria albicans, Festuca calva* e *Avenula preusta*

Al di sotto del firmeto, di norma tra 1400 e 2000 metri, su versanti ripidi e abbastanza consolidati su substrati calcareo-dolomitici, talvolta marnosi o selciferi, si insediano le praterie altimontane e subalpine che caratterizzano la fisionomia di gran parte delle Prealpi Giulie. La loro estensione è stata nel tempo ampliata verso il basso allo scopo di incrementare le aree di pascolo mediante la riduzione dei settori superiori delle faggete. Tra le cenosi più importanti nettamente dominate da *Sesleria albicans* e *Carex sempervirens* figura il *Seslerio-Caricetum sempervirentis* s.l. diffuso su gran parte dell'arco alpino ed ampiamente studiato nei suoi molteplici aspetti (AICHINGER, 1933; WIKUS, 1960; PIGNATTI E. & S., 1975; 1983; OBERDORFER, 1978; LAUSI et al., 1981; POLDINI, 1978; 1986; GERDOL & PICCOLI, 1982; LASEN, 1983). Recentemente (FEOLI CHIAPELLA & POLDINI, 1993) è stata istituita la nuova associazione: *Ranuncolo hybridi-Caricetum sempervirentis* Poldini et Feoli Chiapella 1993, che assume come specie caratteristiche *Ranunculus hybridus, Pedicularis elongata, Linum alpinum/julicum* e *Oxytropis x carinthiaca*, endemiche delle Alpi sud-orientali, che differenziano questa cenosi da quelle delle Alpi centrali e settentrionali. Tra le specie dominanti ricordiamo *Pulsatilla alpina, Laserpitium peucedanoides, Leucanthemum maximum, Anthyllis vulneraria/alpestris, Helianthemum grandiflorum, H. alpestre, Horminum pyrenaicum, Gentiana clusii, Betonica alopecuros, Potentilla crantzii, Achillea clavenae, Koeleria eryostachya, Lotus alpinus, Androsace villosa, Hieracium villosum, Gentianella anisodonta, Scabiosa lucida, Erica herbacea, Bartsia alpina, Polygonum viviparum, Myosotis alpestris, Soldanella alpina, Senecio doronicum* e localmente endemiti che attestano la singolarità della cenosi, quali *Arabis vochinensis, Centaurea haynaldii/julica, Festuca calva, Pedicularis elongata/julica, Astrantia bavarica.*
Tra le varie subassociazioni in cui l'associazione è stata distinta da vari autori (AICHINGER, 1933; WIKUS, 1960; FEOLI CHIAPELLA & POLDINI, 1993), nell'area considerata si possono riconoscere i seguenti sottotipi:
- *prunelletosum grandiflorae* con *Prunella grandifora, Rhinanthus glacialis, Allium ochroleucum* e *Buphtalmum salicifolium*, dei terreni più profondi o maturi;
- *caricetosum firmae* con *Carex firma, Silene acaulis, Saxifraga crustata, S. caesia, Minuartia gerardii, Pimpinella alpina* e *Festuca stenantha* dei terreni più primitivi a quote elevate;
- *caricetosum mucronatae* con *Carex mucronata, C. ornithopoda, Valeriana saxatilis, Helianthemum alpestre, Globularia cordifolia* e *Traunsteinera globosa*, dei terreni soleggiati e rocciosi.

Forse è presente anche la subassociazione *nardetosum strictae* con *Nardus stricta, Arnica montana, Potentilla aurea* e *Coeloglossum viride* come cenosi dei pascoli acidificati che verranno trattati più avanti.
Un aspetto molto vistoso, riconoscibile soprattutto nel periodo fenantesico, è dato dagli stadi a *Genista radiata*, affermati principalmente sulla linea delle nebbie o delle nubi orografiche (individuato nella carta della vegetazione dalla campitura **18 Gr**), su pendii rocciosi aridi, a quote comprese tra 1400 e 1600 metri.
Pur comparendo anche in altre cenosi, questi stadi a *Genista radiata*, accompagnati da *Laserpitium siler, Polygala chamaebuxus, Calamagrostis varia, Festuca calva, Veronica teucrium* e *Carduus defloratus*, sono stati inquadrati nei sottotipi del *Ranuncolo hybridi-Caricetum sempervirentis* e del *Bupleuro-Brometum condensati* (FEOLI CHIAPELLA & POLDINI, 1993). Queste formazioni oromediterranee, extrasilvatiche, osservate frequentemente nelle Alpi sud-orientali sono state analizzate da FRANZ 1980, che le colloca nel *Festucetum calvae*, mentre precedentemente, per le cenosi arbustive della Slovenia (area di Bohinj), WRABER M. (1961) aveva istituito il *Cytisantho-Ostryetum* ove *Genista radiata* assumeva carattere dominante.
Al di sotto dei 1500 metri e di norma sopra i 900, sui versanti meridionali e sud-occidentali delle catene periferiche (in particolare Cuarnan e Chiampon), è possibile riconoscere il *Carici ornithopodae-Seslerietum albicantis* Poldini et Feoli Chiapella 93, nuova associazione intesa come termine di passaggio tra le classi *Seslerietea* e *Festuco-Brometea*. Pur non presentando specie esclusive, l'associazione si distingue per l'alta frequenza di *Carex ornithopoda, Carlina acaulis/simplex, Thymus praecox, Potentilla erecta, P. crantzii, Horminum pyrenaicum, Gentiana verna, Pedicularis rostrato-capitata, P. elongata, Laserpitium peucedanoides, Leucanthemum maximus, Carex flacca, Betonica alopecuros, Polygala alpestris, Phyteuma orbiculare* e *Ranunculus venetus* che può essere assunto come specie caratteristica regionale (FEOLI CHIAPELLA & POLDINI, 1993). Nella fascia altomontana e subalpina tra i 1400 e i 1900 metri di quota, di norma sui versanti meridio-

nali fortemente inclinati costituiti da suoli pietrosi, rocce affioranti e creste, si riscontra frequentemente l'*Avenastro parlatorei-Festucetum calvae* Aichinger 1933 corr. Franz 1980 nom. inv. (= *Festucetum calvae* prov. T. Wraber 1978), caratterizzato da *Festuca calva* e *Centaurea haynaldii/julica*. Tra le specie a maggior frequenza si ricordano *Silene nutans, Helianthemum grandiflorum, Galium anisophyllum, Lotus corniculatus, Centaurea triumfetti, Saxifraga hostii, Acinos alpinus, Minuartia gerardii, Pimpinella alpina, Koeleria eriostachya, Leucanthemum maximum, Laserpitium peucedanoides, Achillea clavenae, Scabiosa lucida, Anthyllis alpestris, Myosotis alpestris, Hieracium villosum, Rhinanthus glacialis, Gentianella anisodonta, Cerastium arvense/strictum, Avenula pubescens, Festuca stenantha, Sesleria albicans, Hippocrepis comosa, Silene saxifraga* e *Dianthus sylvestris*. Questa associazione endemica delle Alpi sud-orientali, estesa dalle Giulie alle Caravanche, è localizzata dal Chiampon al Gran Monte e dal Plauris ai Musi e al Canin (verso Ovest compare anche sul M. San Simeone: Prealpi Carniche orientali).
(bibl.: AICHINGER, 1933; WIKUS, 1960; POLDINI, 1973b; PIGNATTI E. & S., 1975; FEOLI CHIAPELLA & POLDINI, 1993; POLDINI, 1991b).

## *18 M* - Vegetazione ad erbe alte e megaforbieti nei canaloni umidi contigui alle praterie subalpine ed altomontane

I megaforbieti, costituiti da cenosi ad alte erbe, si localizzano in particolare nei canaloni di slavina, al margine dei boschi, a valle dei pascoli delle malghe, negli impluvi e nelle conche lungamente innevate, assecondati da una morfologia favorevole all'accumulo di sostanze nutritive e da una costante umidità dell'aria e del suolo. Essi si possono inquadrare nella classe *Betulo-Adenostyletea* Br.-Bl. et Tx. 43, in parte nell'*Artemisietea* Lohm., Prsg. et Tx. 50, all. *Rumicion alpini*. Klika et Had.44 e di rado nell'*Epilobietea angustifolii* Tx. et Prsg. in Tx. 50; essi tendono successivamente, se non contrastati, ad evolversi in arbusteti (a lamponi, salici, ontani, rododendri, ginepri alpini e mughi). I consorzi che rientrano nella prima classe sono dominati da specie vistose come *Adenostyles alliariae* ed *A. glabra, Aconitum lamarckii* e *A. paniculatum, Myrrhis odorata, Lilium martagon, Ranunculus platanifolius, Epilobium angustifolium, Polygonatum verticillatum, Senecio fuchsii, Geum rivale, Geranium sylvaticum, Trollius europaeus, Chaerophyllum villarsii, Pleurospermum austriacum* accompagnati nello strato inferiore da *Saxifraga rotundifolia, Stellaria nemorum, Chrysosplenium alternifolium, Hypericum maculatum* e *Alchemilla* sp.; nei versanti settentrionali, più freschi in estate e in inverno sotto la protezione delle coltri nevose, compaiono anche *Doronicum austriacum, Cicerbita alpina, Peucedanum ostruthium, Senecio cacaliaster, Crepis pyrenaica* e *C. paludosa* che precedono le cenosi a *Salix waldsteiniana* e *Alnus viridis*. Nei pressi delle malghe risultano evidenti gli aspetti nitrofili del *Rumicion alpini*, attestati dalla presenza di *Veratrum album/lobelianum, Urtica dioica, Chenopodium bonus-henricus, Rumex alpinus, R. scutatus* e *R. alpestris, Cirsium eriophorum* e *C. spinosissimum* (Canin), *Arctium nemorosum, Epilobium angustifolium, Alchemilla xanthochlora* e da *Rubus idaeus*.
(bibl.: GERDOL & PICCOLI, 1980; LAUSI et al., 1981; LASEN, 1983; BOITI, LASEN & SAFFARO BOITI, 1989; LASEN, 1994).

## *18 XX* - Prati e pascoli a bistorta, triseteti e prati umidi del piano montano

Nelle aree montane a modesta inclinazione, nelle conche e nelle valli interne semiombreggiate, tra 800 e 1800 metri, su suoli abbastanza profondi, di norma debolmente basici o acidificati, compaiono prati pingui che si distinguono per le ricche e variegate fioriture. Si tratta dei triseteti inquadrabili nel *Centaureo transalpinae-Trisetetum flavescentis* (Marschall 1947) Poldini et Oriolo 1994 (= *Trisetetum insubricum* Marschall 1947), nuova associazione individuata per i popolamenti sudalpini. Oltre a *Trisetum flavescens*, specie caratteristica, compaiono *Centaurea nigrescens transalpina*, specie differenziale rispetto ai triseteti nordalpini e centroalpini, *Scorzonera rosea, Silene vulgaris antelopum, Knautia longifolia* (rara), *Phyteuma zahlbruckneri, Pimpinella major rubra, Trollius europaeus, Narcissus radiiflorus, Achillea millefolium, Campanula scheuchzeri, Geranium sylvaticum, Phleum alpinum, Veratrum album lobelianum, Myosotis sylvatica, Crocus albiflorus, Carum carvi, Geum rivale, Carex pallescens, Luzula multiflora, Rhinanthus minor, Polygonum bistorta, Gentianella germanica, Rumex acetosa, Lathyrus pratensis* e *Polygala alpestris*.
Nell'area considerata i triseteti di una certa estensione sono molto localizzati (Cuarnan, Gran Monte: triseteti a *Polygonum bistorta*) mentre risultano particolarmente diffusi all'interno delle altre cenosi erbacee, in presenza di affioramenti marnoso arenacei, di calcari selciferi e scaglia rossa, come nei "cjampeis" delle malghe, nei settori meno degradati dei nardeti o in generale nelle aree più pingui e fresche dei pascoli montani. A quote più elevate, oltre i 1400 metri, in particolare nelle conche innevate e nei circhi glaciali dei versanti

settentrionali, i triseteti sfumano nel *Crepido aureae-Poetum alpinae*. A quote inferiori, nella fascia montana e submontana sotto i 1300 metri, con condizioni pedologiche e clinometriche simili a quelle dei triseteti, compaiono prati umidi con *Gladiolus palustris, Succisa pratensis, Cirsium pannonicum* e *Molinia arundinacea* dominante, che verrano esaminati più avanti.
(bibl.: PEDROTTI,1964; GERDOL & PICCOLI, 1980; FEOLI CHIAPELLA & POLDINI, 1993; POLDINI & ORIOLO, 1994).

## *19* - Formazioni discontinue a *Sesleria albicans, Festuca calva* e *Festuca stenantha* su rocce affioranti, ghiaioni consolidati e creste

I vasti affioramenti rocciosi che caratterizzano le creste, le brecce di pendio e i rigetti delle faglie e dei sovrascorrimenti dei versanti meridionali delle catene del Plauris-Musi, del Chiampon, del Gran Monte e del Monte Nische, di norma tra 1200 e 1900 metri, presentano una copertura rada e discontinua per le difficili condizioni edafiche e per l'aridità che li contraddistinguono; qui si insediano formazioni di graminacee resistenti e tenaci come *Sesleria albicans* e *Festuca calva*, che assumono carattere dominante, accompagnate da *Festuca stenantha, Carex mucronata, Silene saxifraga, S. nutans, Saxifraga hostii, Sempervivum tectorum, Bupleurum petraeum, Iris cengialtii, Athamantha turbith, Astragalus carniolicus albiflorus* (M. Soreli, Chiampon, Glemina), *Medicago pironae* (catena del Chiampon), *Minuartia verna/gerardii, Minuartia capillacea, Cerastium arvense/strictum* e cospicue popolazioni di *Genista radiata*. Si ritiene trattarsi di aspetti meno compatti dell'*Avenastro parlatorei-Festucetum calvae* Aichinger 1933 corr. Franz 1980 nom. inv.; simili cenosi sono state osservate con grande frequenza sui versanti aridi e soleggiati del M. San Simeone ove si presentano anche *Inula spiraeifolia* e *Rhamnus saxatilis*.

## *20* - Prati e pascoli delle malghe (cjampeis) del piano montano e submontano

Si tratta di formazioni erbacee eterogenee molto complesse di origine secondaria, poiché collocate all'interno o alla sommità delle cenosi boschive, ottenute con secolari attività di disboscamento, pascolo, sfalcio e concimazione. In queste formazioni, attualmente coinvolte da un inesorabile degrado manifestantesi con ruderalizzazione ed eutrofizzazione e con progressivo inselvimento per la mancata o diminuita pratica dell'alpeggio, si rendono sempre meno stabili le tipologie originarie; queste si sono mantenute fino ad oggi, almeno alle quote superiori, grazie alla elevata piovosità e ventosità che distinguono questo settore delle Prealpi Giulie. Per le caratteristiche pedologiche, la pratica dello sfalcio o il pascolo e la concimazione questi prati/pascoli potevano essere in origine considerati come arrenatereti o a quote superiori triseteti (*Molinio-Arrhenatheretea* Tx. 1937 em. R. Tx. 1970) anche se arricchiti da molti elementi provenienti dai seslerieti superiori e dai circostanti brometi e festuceti.
A seconda della quota e delle pratiche colturali si possono distinguere due aspetti prevalenti:
- cenosi erbacee secondarie del piano submontano, di norma presso gli stavoli e le borgate montane (Vallata di Tugliezzo-Cuel Lunc, Val Venzonassa, Val Vedronza, Val Uccea e Val Resia) generalmente al di sotto dei 1000 metri di quota e corrispondenti a prati stabili per lo più concimati e sfalciati per 2-3 volte all'anno (arrenatereti e mesobrometi), di rado utilizzati come pascoli di prealpeggio;
- cenosi erbacee secondarie del piano montano, tra 800 e 1400 metri di quota, corrispondenti per lo più ai pascoli delle malghe e delle casere ("cjampèis"), concimati di norma alla fine della monticazione e regolarmente decespugliati annualmente (arrenatereti e triseteti).

A questi si possono aggiungere i pascoli altomontani e subalpini, collocati tra 1400 e 1900 metri di quota, concimati dal bestiame al pascolo e, per l'innevamento prolungato ed una discreta acidificazione, ricchi di specie mesofile e acidofile come *Potentilla aurea, Luzula multiflora, Arnica montana, Crepis aurea, Soldanella alpina, Crocus albiflorus, Phleum alpinum, Poa alpina, Carex pallescens, Hypericum maculatum, Alchemilla vulgaris aggr., Campanula scheuchzeri* e *Deschampsia cespitosa*. Tali cenosi, inquadrabili nell'alleanza *Poion alpinae* Oberd. 50, per composizione floristica ed ecologia forse attribuibili al *Crepido aureae-Poetum alpinae* Poldini et Oriolo 1994, per la modesta estensione sono state incluse nella carta all'interno della campitura dei pascoli delle malghe montane (cfr.: POLDINI, 1978; LAUSI et al., 1981; GERDOL & PICCOLI, 1982; FEOLI CHIAPELLA & POLDINI, 1993; POLDINI & ORIOLO, 1994).
Per quanto attiene alle cenosi erbacee secondarie esse presentano una forte prevalenza di graminacee come *Agrostis tenuis* e *Festuca rubra* (spesso dominanti), *Anthoxanthum odoratum, Avenula pubescens, Agropyron caninum, Arrhenatherum elatius, Phleum pratense, Dactylis glomerata, Brachypodium pinnatum, Trisetum*

*flavescens, Molinia caerulea, Deschampsia cespitosa, Briza media, Festuca pratensis, Koeleria pyramidata, Bromus erectus* ed inoltre *Trifolium pratense, T. repens, T. montanum, Lathyrus pratensis, Vicia cracca, Campanula scheuchzeri, Phyteuma orbiculare, P. zahlbruckneri, Carlina acaulis, Ranunculus acris, Rumex acetosa, R. alpestris, Rhinanthus freynii, Taraxacum officinale, Stellaria graminea, Gentiana cruciata, Tragopogon orientalis, Luzula campestris, Centaurea nigrescens, Achillea roseo-alba, Silene dioica, S. antelopum, Carum carvi, Narcissus radiiflorus, Trollius europaeus, Geranium phaeum, G. sylvaticum, Alchemilla vulgaris* aggr., *Hypericum perforatum* e *H. maculatum.* L'elevata presenza di *Festuca rubra* e *Agrostis tenuis* non consente di assimilare tali cenosi ai triseteti e pertanto provvisoriamente si interpretano come cenosi del tipo *Festuco-Agrostietum* sensu Trinajstič 1972 (cfr.: Poldini, 1991b; Poldini & Oriolo, 1994). Le specie proprie degli arrenatereti e dei triseteti, sono talvolta mescolate tra loro, o più spesso separate in senso altitudinale, pedologico ed ecologico; vi si affiancano, negli stadi eutrofizzati delle cenosi, entità nitrofile quali *Cirsium eriophorum, Chenopodium bonus-henricus, Urtica dioica, Rumex alpinus* e soprattutto *Rubus idaeus* che assume carattere infestante (Cas. Ungarina, Plan di Frassin); solo nei "cjampeis" del Tasaoro sembra di riconoscere, per l'alta presenza di *Rumex alpinus*, l'associazione *Rumicetum alpini* Beg. 22 (Lausi et al., 1981).

In alcuni casi, come sui pascoli del Cuarnan, si nota inoltre un forte sviluppo di erbe alte (megaforbie) come *Aconitum lamarckii, Lilium martagon, Gentiana lutea/symphyandra, Pleurospermum austriacum, Veratrum album/lobelianum, Pedicularis hoermanniana, Asphodelus albus, Heracleum sphondylium, Pimpinella major/rubra* e *Myrrhis odorata*; in molti altri casi si assiste a pronunciate fasi di incespugliamento (Sopra Castello di Portis, Palis di Prabunello) naturale ad opera di *Juniperus communis, Corylus avellana* e *Salix caprea*, o di veri e propri rimboschimenti forestali come è avvenuto per i pascoli del versante settentrionale del Chiampon (Paiero, Lorenzoni & Wolf, 1975; Salbitano, 1987).

## *21* - Pascoli acidificati, mesofili a *Nardus stricta* e *Avenella flexuosa*

Al di sopra dei 1400 metri, su terreni esposti prevalentemente a settentrione, poco inclinati e quindi lungamente innevati, si riscontrano formazioni acidofile, interpretabili come espressioni della subassociazione - *nardetosum strictae* del *Ranunculo hybridi-Caricetum sempervirentis* o appartenenti all'ordine *Nardetalia*. Senza entrare nelle problematiche che contraddistinguono l'inquadramento sintassonomico dei nardeti s.l. (vedi rif. bibl.), i pascoli acidificati presenti nell'area studiata vengono provvisoriamente considerati come nardeti esalpici, privi degli elementi floristici continentali, endalpici (propri delle Alpi Carniche interne) quali *Campanula barbata, Hypochoeris uniflora, Phyteuma hemisphaericum, Senecio incanus/carniolicus, Leontodon helveticus, Agrostis rupestris, Avenochloa versicolor, Gentiana punctata* e *Geum montanum.*

Essi comunque presentano un nucleo significativo di specie acidofile come *Phyteuma zahlbruckneri, Coeloglossum viride, Arnica montana, Calluna vulgaris, Potentilla aurea, P. erecta, Carex leporina, C. parviflora, Antennaria dioica, Hypericum maculatum, Luzula multiflora* e *Ajuga pyramidalis* (Canin). L'area più rappresentativa per questa cenosi è quella dei pascoli del Tasaoro nel versante nord-orientale del Chiampon, ove assume un aspetto simile ad un brughiera subalpina per la forte presenza di mirtilli e rododendri. Quando il substrato è costituito da coltri moreniche a matrice argilloso-marnosa, oppure da affioramenti di scaglia rossa (Cretacico) o sfatticci selciosi (Giurassico), l'acidificazione risulta più accentuata e diffusa, per cui accanto a *Nardus stricta, Arnica montana, Calluna vulgaris* e *Potentilla aurea* compaiono *Vaccinium gaultherioides, V. vitis-idaea, Arctostaphylos alpinus, Primula minima, P. farinosa, Rhododendron ferrugineum, Coeloglossum viride* ed *Avenella flexuosa* (versante N di Cime di Campo) e specie artico-alpine come *Loiseleuria procumbens, Antennaria carpathica, Juncus jacquinii* ed *Euphrasia minima* proprie dei curvuleti ossifili centroalpini (Sella Grubia: Canin). L'origine di questi nardeti è da ricercarsi nel diradamento e nel disboscamento di arbusteti subalpini seguiti da pascolo intensivo; l'innevamento prolungato e il forte dilavamento dovuto all'elevata piovosità contribuiscono al mantenimento di queste cenosi acidofile.

(bibl.: Poldini, 1971; Gerdol & Piccoli, 1980; Lausi et al., 1981; Gerdol & Piccoli, 1982; Boiti, Lasen & Saffaro Boiti, 1989; Poldini, 1991b).

## *22* - Prati magri, prevalentemente aridi, del piano submontano e montano (incluse alternanze di molinieti e mesobrometi)

I prati derivati dal disboscamento di vaste estensioni boschive localizzate nella fascia submontana e montana di

queste catene prealpine (*Buglossoido purpureocaeuruleae-Ostryetum carpinifoliae, Seslerio albicantis-Ostryetum, Ostryo-Fagetum, Dentario pentaphylli-Fagetum*), diminuite o cessate le pratiche colturali dello sfalcio da almeno 25-30 anni, presentano attualmente una distribuzione limitata per la naturale tendenza a riassumere i caratteri della vegetazione potenziale (nella carta della vegetazione all'interno della campitura **37**).
Questi prati occupano i settori più caldi e soleggiati ad esposizione meridionale prevalente o anche diversa ma a quota bassa, su suoli poco evoluti di natura calcareo-dolomitica e pertanto, per accentuata permeabilità e morfologia dei versanti, sono tendenzialmente aridi. Essi possono essere definiti anche prati magri o brometi (*Festuco-Brometea*), in contrapposizione con i prati pingui o concimati. Accanto a questi aspetti magri ed aridi possono affiancarsi a poca distanza, appena cambia la morfologia e aumenta l'umidità del suolo (canaloni, rii, conche, depositi morenici, affioramenti di flysch, scaglia rossa ecc.) cenosi meso-igrofile quali molinieti e mesobrometi, che in questa sede si citano relativamente per le località ove maggiormente compaiono, ma che non vengono riportate in cartografia. Considerata quindi la complessità della ripartizione fitosociologica di questi prati, si è tentato di inquadrarne i molteplici aspetti adottando i criteri tassonomici proposti da FEOLI CHIAPELLA & POLDINI, 1993. Tra le cenosi a più ampia valenza altitudinale, diffusa dai pendii pedemontani (Rivoli Bianchi, m 270) all'area montana (versanti meridionali dl Plauris, Chiampon, Gran Monte) sino a 1200 metri (talvolta sino a 1600 metri: Chiampon) compare il *Bupleuro-Brometum condensati* Poldini et Feoli Chiapella 1993, elemento di raccordo tra i seslerieti superiori e le cenosi sottostanti. La specie caratteristica dell'associazione è *Bupleurum ranunculoides*, a cui si affiancano tra le graminacee con maggior frequenza *Bromus condensatus, Sesleria albicans, Koeleria pyramidata, Brachypodium rupestre* e *Stipa eriocaulis*. La presenza di *Bromus condensatus*, anche se non esplicitamente citata nella Flora (MAINARDIS & SIMONETTI, 1990), è da ritenersi confermata, poiché si è ritenuto includere tale entità nel gruppo polimorfo di *Bromus erectus* (sensu EHRENDORFER, 1973). Si rinvengono inoltre *Polygala nicaeensis/forojulensis, Globularia cordifolia, Stachys labiosa, Scorzonera austriaca, Allium ochroleucum, Cytisus pseudoprocumbens, Genista sericea, Teucrium montanum, Carex humilis, Centaurea triumfetti, C. jacea/gaudinii, Betonica alopecuros, Asperula aristata, Inula ensifolia, Plantago argentea* ed *Erysimum sylvestre.*
Nei settori più aridi è riconoscibile anche la subassociazione *caricetosum mucronatae* con *Carex mucronata, Gentiana clusii, Scabiosa graminifolia, Euphorbia triflora/kerneri, Horminum pyrenaicum, Hieracium porrifolium* e localmente *Anthyllis montana/jacquinii*; analogamente alle cenosi citate in precedenza vi si riconosce anche una subassociazione *genistetosum radiatae* con *Genista radiata, Laserpitium siler, Carduus defloratus, Polygonatum odoratum, Linum viscosum, Helianthemum grandiflorum, Betonica alopecuros* e *Festuca calva* su brecciai e ghiaioni consolidati dei settori montani (FEOLI CHIAPELLA & POLDINI, 1993).
Nell'area montana, tra 800 e 1200 metri, in particolare sui pendii calcarei a forte pendenza ad esposizione meridionale, modellati a conca e solcati da costoni e canaloni, alternata al *Bupleuro-Brometum condensati*, che si attesta sui dossi aridi, si inserisce l'associazione *Avenulo preustae- Brometum erecti* Poldini et Feoli Chiapella 1993, riscontrata nel bacino del Gran Rio del Plauris, nei versanti meridionali del Cuarnan, e localmente sul Chiampon, Gran Monte e Zajavor. Le specie caratteristiche dell'associazione sono *Avenula preusta e Traunsteinera globosa*, accompagnate da *Gentiana lutea/symphyandra, Genista germanica* (differenziali), *Molinia arundinacea, Serratula tinctoria, Succisa pratensis, Cirsium erisithales* (subigrofile), *Gentiana cruciata, Iris graminea, Trollius europaeus, Leucanthemum heterophyllum, Gymnadenia conopsea, Inula hirta, Bromus erectus, Sesleria albicans, Briza media, Horminum pyrenaicum, Polygala alpestris, Pedicularis elongata, P. hoermanniana, Linum viscosum, Asphodelus albus, Lilium carniolicum, Carlina acaulis simplex, Betonica alopecuros, Knautia drymeia*; aspetti di transizione più aridi sono sottolineati dalla presenza di *Knautia ressmannii, Lotus corniculatus, Salvia pratensis, Veronica barrelieri/nitens, Centaurea jacea/gaudinii, C. scabiosa/fritschii* e *Betonica officinalis/serotina.*
Parallelamente all'*Avenulo preustae-Brometum erecti* e similmente alternato al *Bupleuro-Brometum condensati*, ma in condizioni di minore pendenza e soprattutto in presenza di terreni poco permeabili (suoli idromorfi, marnoso-argillosi) da cui una maggior umidità del suolo, si insedia il *Gladiolo palustris-Molinietum arundinaceae* Poldini et Feoli Chiapella 1993 (FEOLI CHIAPELLA & POLDINI, 1993).
Tale associazione che è presente anche su terreni pianeggianti della fascia pedemontana e in quelli semiombreggiati della fascia submontana (Sella Tugliezzo, varie località della bassa Val Venzonassa: Costa, Bedede ecc.) e montana anche a margine dei "cjampeis" e dei pascoli e prati pingui (Sella Foredor, Sopracastello di Portis, Plan di Tapou, Sella Carnizza) è caratterizzata da una dominante presenza di *Molinia arundinacea* accompagnata da *Gladiolus palustris, Gentiana pneumonanthe, Succisa pratensis* (specie differenziali), *Potentilla erecta, Genista tinctoria, Serratula tinctoria, Filipendula vulgaris, Cirsium pannonicum, C.*

*erisithales, Prunella grandiflora, Anthericum ramosum, Carex flacca, Agrostis tenuis, Laserpitium prutenicum, Tofieldia calyculata* e *Gymnadenia conopsea*. Aspetti più aridi sono sottolineati da *Stachys labiosa, Salvia pratensis* cfr. *bertolonii, Carduus defloratus* ed *Erica herbacea*, mentre aspetti più acidificati sono evidenziati da *Calluna vulgaris, Arnica montana* e *Hieracium pilosella*. Secondo Feoli Chiapella & Poldini (1993) questa cenosi può essere considerata parallela a quella istro-croata del *Molinio-Gladioletum* Horvat 54.
Queste associazioni (*Avenulo preustae-Brometum erecti e Gladiolo palustris-Molinietum arundinaceae*), possono anche essere definite genericamente molinieti, soprattutto nel secondo caso, per la dominanza di *Molinia*; pur essendo relativamente diffuse su tutta l'area indagata, non occupano quasi mai estensioni tali da richiedere una campitura cartografabile appositamente; si tratta di aree sempre più o meno marginali, circoscritte e fagocitate da popolamenti colonizzatori o superfici a suo tempo convertite in arrenatereti, che tornano con l'abbandono ad essere popolate da formazioni di salici, pioppi, betulle e pini.
Vi sono in realtà anche situazioni opposte, in particolare nelle zone di boscaglia che hanno subito degli incendi, ove per il forte accumulo di ceneri potassiche la competizione intraspecifica è molto limitata, *Molinia* diventa quasi monofitica, assumendo un importante ruolo edafogeno; essendo poco appetita dal bestiame e in grado di sopportare lunghi periodi di aridità per le caratteristiche morfologico-funzionali, questa graminacea si afferma in tal misura da rallentare la normale successione dinamica verso le cenosi boschive più esigenti (Poldini, 1986).
Tra 180 e 800 metri d'altitudine, su suoli calcarei o flyschioidi, sono anche relativamente diffusi i mesobrometi; occupano una posizione intermedia tra le cenosi più primitive e termofile della classe *Festuco-Brometea* e quelle più evolute e subigrofile dei molinieti e degli arrenatereti. Si tratta di prati a cotica compatta inquadrabili nella associazione *Onobrychido arenariae-Brometum erecti* Poldini et Feoli Chiapella 1993; le specie caratteristiche sono *Rhinanthus freynii* e *Onobrychis arenaria* accompagnate da numerose graminacee fisionomizzanti come *Bromus erectus, Brachypodium rupestre, Dactylis glomerata, Briza media, Koeleria pyramidata* ed altre come *Leontodon hispidus, Campanula glomerata, Tragopogon orientalis, Lotus corniculatus, Trifolium pratense, Salvia pratensis, Peucedanum oreoselinum, Plantago lanceolata, Achillea roseo-alba, Lathyrus pratensis, Anthyllis vulneraria, Centaurea jacea/gaudinii, C. scabiosa/fritschii, Galium verum, Anacamptis pyramidalis, Euphorbia verrucosa* e *Buphtalmum salicifolium*.
All'interno dell'associazione sono state individuate varie subassociazioni, in base alla diversa natura del suolo (acidità e bilancio idrico). Nell'area indagata, il tipo più diffuso sembra riconoscersi nella subassociazione *avenuletosum pubescentis* con *Avenula pubescens, Trisetum flavescens, Poa pratensis, Festuca pratensis, Vicia cracca* e *Medicago falcata*; meno frequenti le associazioni *hypochoeridetosum maculatae* (Tugliezzo, Cumieli, falde del Cuarnan) e *festucetosum rubrae* (Val Venzonassa, Val Uccea).
(bibl.: Wikus, 1958; Poldini, 1973a; Lausi, Pignatti & Poldini, 1978; Oberdorfer, 1978; Martini & Poldini, 1980; 1991b; Poldini & Oriolo, 1994).

## *23* - Prati e pascoli magri della fascia pedemontana e submontana

In questa tipologia fisionomica vengono incluse le cenosi erbacee dinamicamente più primitive e più termofile che occupano i settori planiziali, pedemontani e submontani sino ad un'altitudine massima di 1000 metri; si possono inquadrare nelle suballeanze *Centaurenion dichroanthae* e *Hypochoeridenion maculatae* della classe *Festuco-Brometea* proposte da Feoli Chiapella & Poldini (1993). Questi prati, definiti magredi per la scarsa produttività che li distingue, occupano le alluvioni ghiaiose stabilizzate, i conoidi detritici ed i pendii rocciosi, le radure delle boscaglie submontane, sempre su substrati calcarei o calcareo-dolomitici. Tralasciando le cenosi erbacee premagredili già trattate precedentemente (cfr. **3**), lungo i versanti meridionali fortemente assolati delle catene prealpine più esterne si rileva, anche se in maniera discontinua, il *Saturejo variegatae-Brometum condensati* Poldini et Feoli Chiapella 93, associazione xero-termofila a forte prevalenza di elementi illirico-balcanici (spesso compare anche all'interno dei prati magri submontani (cfr. **22**), come ad esempio su Cumieli, Glemina, o nella bassa Val Venzonassa).
In particolare nell'area indagata compaiono le subassociazioni *seslerietosum albicantis* e *astragaletosum onobrychidis*, quest'ultima caratterizzata da un'alta copertura a *Stipa eriocaulis austriaca*, assieme *a Inula ensifolia* e *Astragalus onobrychis*; le specie maggiormente diffuse sono *Carex mucronata, C. humilis, Satureja variegata, Koeleria splendens, Thesium divaricatum, Linum tenuifolium, Stachys labiosa, Fumana procumbens, Teucrium montanum, Artemisia alba, Globularia cordifolia, Trinia glauca, Scorzonera austriaca, Erysimum sylvestre, Galium lucidum, Anthericum ramosum, Genista sericea, Cytisus pseudoprocumbens, Chamaecytisus*

*purpureus, Eryngium amethystinum, Allium sphaerocephalon, Campanula sibirica* (Cumieli) e *Potentilla pusilla* (sp. caratt.).
Mentre queste cenosi primarie di tipo magredile, a causa della loro marginalità, non hanno subito una particolare pressione antropica, quelle dinamicamente più evolute risultano piuttosto contaminate o sono state nel tempo convertite in prati falciabili mediante concimazione o addirittura in coltivazioni intensive. Quello che resta di queste tipiche cenosi erbacee, genericamente denominate crisopogoneti, che caratterizzavano un tempo tutta l'Alta Pianura friulana risulta pertanto estremamente localizzato e oggi frammentato. L'associazione, individuata da Pignatti (1953) con il nome di *Andropogonetum forojulense* e ripresa in seguito da Lorenzoni (1967) come *Chrysopogonetum grylli* (denominazioni entrambe non valide secondo il codice di nomenclatura fitosociologica), è stata ribattezzata da Feoli Chiapella & Poldini (1993) con il nome di *Chamaecytiso hirsuti-Chrysopogonetum grylli* Pignatti ex Feoli Chiapella et Poldini 1993. Pedologicamente essa rappresenta lo stadio più evoluto dei magredi (*Centaureo dichroanthae-Globularietum cordifoliae* e *Schoeno nigricantis-Chrysopogonetum grylli*); le specie più frequenti sono *Chrysopogon gryllus, Rhinanthus freynii, Hypochoeris maculata, Lotus corniculatus, Galium verum, Peucedanum oreoselinum, Ranunculus bulbosus, Betonica officinalis serotina, Salvia pratensis* cfr. *bertolonii, Plantago holosteum, Thymus pulegioides, Chamaecytisus hirsutus, Briza media, Anthyllis vulneraria, Scabiosa gramuntia* e *Anacamptis pyramidalis*, mentre le specie caratteristiche (*Dianthus carthusianorum, Prunella laciniata* e *Serapias vomeracea*) risultano rarefatte poiché si è al limite settentrionale dell'areale di diffusione della cenosi. L'area maggiormente rappresentativa per tali crisopogoneti è quella dei Rivoli Bianchi di Venzone, ma frammenti sono individuabili anche lungo il conoide del Rio Vegliato, sulle falde del Cumieli, del Glemina e del Cuarnan. A questi magredi segue nell'evoluzione dinamica l'*Onobrychido arenariae-Brometum erecti* come termine intermedio tra le classi *Festuco-Brometea* e *Molinio-Arrhenatheretea*.
(bibl.: Zenari, 1928; Lorenzoni, 1965; 1967; Poldini, 1973c; Paiero, Lorenzoni & Wolf, 1975; Poldini, 1977; Lausi, Pignatti & Poldini, 1978; Poldini, 1982b; 1991b).

## *24* - Prati stabili falciabili (*Arrhenatheretalia*)

I prati stabili da sfalcio e concimati delle Alpi sud-orientali sono dati dagli arrenatereti, diffusi in pianura, nelle aree pedemontane- submontane e lungo i versanti meridionali montani (sino a ca. 1200 metri); recentemente questi arrenatereti sono stati considerati distinti da quelli centroeuropei (Poldini & Oriolo, 1994) in base alla diversa composizione floristica; si differenziano inoltre anche da quelli carsici, rappresentati dall'associazione *Anthoxantho-Brometum erecti* Poldini 1980. La nuova associazione proposta dagli autori citati è il *Centaureo carniolicae-Arrhenatheretum elatioris* Oberd. 1964 corr. Poldini et Oriolo 1994, di cui *Centaurea transalpina vochinensis* (= *C. carniolica* auct.) rappresenta la specie caratteristica mentre *Arrhenatherum elatius, Trisetum flavescens, Dactylis glomerata, Holcus lanatus* e *Festuca pratensis* figurano tra le graminacee dominanti. Tra le altre piante più frequenti *Pimpinella major, Rumex acetosa, Ranunculus acris, Trifolium pratense, Leontodon hispidus, Plantago lanceolata, Tragopogon orientalis, Crepis taraxacifolia, Silene vulgaris, Heracleum sphondylium, Ranunculus bulbosus, Sanguisorba minor, Vicia cracca, Colchicum autumnale, Rhinanthus freynii, Plantago media, Taraxacum officinale, Galium album* e *Achillea roseo-alba* (specie differenziale rispetto agli arrenatereti centroeuropei). Nella fascia planiziale a contatto con varie attività umane (dalle infrastrutture alle discariche), è riconoscibile un aspetto sinantropico che è stato distinto ed individuato nella nuova subassociazione *artemisietosum vulgaris* che si presenta con *Artemisia vulgaris, Convolvulus arvensis, Erigeron annuus, Silene alba, Anthriscus sylvestris, Pastinaca sativa, Equisetum arvense, Crepis biennis, Veronica chamaedrys, Urtica dioica, Rumex obtusifolius* e *Cirsium arvense*. Oltre a questo aspetto nitrofilo si possono riconoscere aspetti mesoxerofili, propri di stazioni più elevate o ombreggiate, di transizione verso i triseteti, con *Bromus erectus, Salvia pratensis, Anthyllis vulneraria* e *Rhinanthus freynii*, o più mesofili con *Trisetum flavescens, Aquilegia atrata, Carum carvi, Alchemilla vulgaris* e *Trollius europaeus*. La presenza in alcuni prati stabili di specie subigrofile come *Lychnis flos-cuculi, Holcus lanatus, Carex contigua, C. hirta, Poa sylvicola, Cirsium oleraceum, Lolium multiflorum, L. perenne, Potentilla reptans, Plantago altissima, Inula salicina, Ranunculus repens* (aree di risorgiva del Pradulin di Portis e Fontanis di Venzone) fanno pensare all'associazione *Poo sylvicolae-Lolietum multiflori* Poldini et Oriolo 1994.
(bibl.: Pedrotti, 1964; Poldini, 1966; 1971; 1974; Lausi, Pignatti & Poldini, 1978; Gerdol & Piccoli, 1980; Lausi et al., 1981; Poldini, 1982b; Oberdorfer, 1983; Poldini, 1991b; Ellmauer & Mucina, 1993; Poldini & Oriolo, 1994).

## I boschi

Le formazioni forestali più diffuse sono quelle in cui la specie dominante è il faggio, con associate altre latifoglie e conifere. Sono le più rappresentate nell'ambito studiato, sia per copertura (due terzi della superficie boscata) che per estensione altitudinale, da (300) 500 a 1500 (1700) metri.

Dal punto di vista fitosociologico è utile ricordare (MARINČEK, MUCINA, ZUPANČIČ, POLDINI, DAKSKOBLER, ACCETTO, 1993) che le faggete delle Alpi orientali fanno parte dell'*Aremonio-Fagion* (Ht 38) Török, Podani et Bohridi 89 (ex *Fagion illyricum* Ht. 38); vi si distinguono alcune suballeanze, a cui appartengono tutte le associazioni a cui si farà riferimento in seguito:
- *Saxifrago-Fagenion* (faggete altimontane e montane)
- *Epimedio-Fagenion* (faggete submontane collegate ai querco-carpineti)
- *Ostryo-Fagenion* (faggete termofile)

Un ruolo determinante nel dare un'impronta alla fisionomia della copertura vegetale spetta alle pinete di pino nero, che sono diffuse prevalentemente nella parte settentrionale del territorio. Colonizzano, soprattutto su substrati primitivi, sia i versanti rocciosi ed esposti, che i conoidi e le ghiaie degli alvei di fondovalle. Costituiscono formazioni ad alto dinamismo, così come gli ostrieti, che sono comuni lungo i versanti aridi e meglio esposti delle fasce esterne o aperte a sud.

Diffusi nell'area collinare e submontana, i boschi ad aceri, frassini e tigli (aceri-frassineti ed aceri-tiglieti) e carpini, sono propri di substrati arenaceo-marnosi, in ambienti freschi e ricchi di acque superficiali, spesso in zone adiacenti agli abitati. Tali consorzi possono essere collegati ad interventi antropici, con la ceduazione o con lo sviluppo di boschi di sostituzione al posto di prati, pascoli o coltivi (SALBITANO, 1987).

Non mancano le coperture artificiali di conifere, spesso inserite in modo acritico, indipendentemente dalla potenzialità della vegetazione naturale; si tratta di solito di impianti effettuati a suo tempo su ex prati falciati, molto spesso in prossimità degli abitati, dove sono frequenti anche le aree a rimboschimento naturale.

### *25* - Faggete altimontane miste a larice (*Polysticho lonchitis-Fagetum*, p.p. e *Dentario pentaphylli-Fagetum*)

I boschi di faggio al di sopra dei 1300 metri di altitudine sono caratterizzati da una maggior impronta continentale per la presenza dell'abete rosso, che diviene più significativa alle quote maggiori, in particolare nelle faggete altimontane e subalpine. La coniferazione permette di distinguere due facies principali. La più diffusa è quella a *Picea abies*, legata soprattutto alla quota e all'esposizione (versanti settentrionali). Il sottobosco in genere è piuttosto ricco di arbusti (*Lonicera nigra, Vaccinium myrtillus*).
Una seconda facies è evidenziata dalla presenza, abbastanza localizzata, di *Larix decidua* legata soprattutto a pendii piuttosto acclivi e posti al limite superiore del bosco (il versante settentrionale della Cima dei Larici, la testata della valle del Rio Nero, le dorsali sovrastanti casera Scric). Queste faggete a larice, che compaiono nella fascia altimontana e subalpina oltre i 1300 metri, sostituiscono nell'area prealpina la pecceta subalpina qui quasi assente per l'elevata oceanicità. Si tratta del *Polysticho lonchitis-Fagetum* (Ht. 38) Marinček in

Poldini ed Nardini 93, var. geogr. *Anemone trifolia*, con presenza di *Luzula sylvatica, Saxifraga rotundifolia, Valeriana tripteris, Vaccinium myrtillus, Oxalis acetosella, Homogyne alpina* (POLDINI & NARDINI, 1993). Tra le altre specie presenti, compaiono frequentemente: *Polystichum lonchitis, Athyrium filix-foemina, Lathyrus vernus, Rhododendron hirsutum, Adenostyles glabra, Gymnocarpium dryopteris, Rosa pendulina, Polypodium vulgare, Asplenium viride, Viola biflora.* Tali consorzi colonizzano suoli primitivi al limite superiore della vegetazione forestale, lungo i versanti settentrionali maggiormente e più lungamente innevati, con notevole presenza di specie più acidofile nel sottobosco. In questa campitura spesso è anche in parte compresa la faggeta a dentarie, *Dentario pentaphylli-Fagetum* Mayer et Hofmann 69 nella subassociazione *fagetosum*, con la forma altimontana superiore (POLDINI & NARDINI, 1993), distinguibile per la presenza di *Acer pseudoplatanus, Laburnum alpinum, Sorbus aucuparia, Dactylorhiza maculata* e, su substrati più primitivi, *Picea*, mentre *Majanthemum bifolium* caratterizza in genere ambienti a maggior acidificazione.
L'altro tipo vegetazionale, come la faggeta altimontana ad abete rosso, è diffusa in particolare lungo il versante che gravita sulla Val Raccolana (dunque al di là dello spartiacque scelto come limite di questo studio); sui contrafforti settentrionali che vanno dal Picco di Mezzodì al Bila Pec, il bosco risale con larici ed abeti, presenti in modo dominante fino alle mughete, che soggiacciono alle dirupate pareti; i faggi che arrivano alle quote maggiori, presentano fusti sciabolati e nel sottobosco è frequente la presenza del rododendro irsuto.
Dove l'innevamento dura più a lungo e in zone con maggiore accumulo di neve (versanti nord o canaloni) si riscontra anche la faggeta a megaforbie, per la frequente presenza di *Adenostyles alliariae* e *Cicerbita alpina, Polygonatum verticillatum, Ranunculus platanifolius, Adenostyles glabra.*
Si può inoltre riconoscere anche la faggeta pioniera, il fitocenon *Pinus mugo-Rhododendron hirsutum-Fagus* Lasen et Poldini 1993, con il faggio spesso arbustivo, assieme a pino mugo, abete rosso, larice; si tratta di uno stadio durevole mantenuto dalla morfologia locale (pendenza, esposizione, quota); nello strato erbaceo sono presenti specie degli *Erico-Pinetalia* (alta Val Resartico, testata Rio Serai, Rio Misdì, nel versante N del Plauris).
(bibl.: PAIERO,1981; POLDINI, 1991b; DEL FAVERO & LASEN 1993; HOFFMAN, 1986; POLDINI & NARDINI, 1993).

## *26* - Faggete montane a dentarie (*Dentario pentaphylli-Fagetum*)

Al di sopra dei 1000 metri e di norma a non oltre i 1300 metri di quota si presentano le faggete montane mesomorfe, forme di passaggio tra quelle subalpine e quelle submontane di cui conservano molti elementi mesofili.
Si tratta della faggeta montana, o faggeta a dentarie (*Dentario pentaphylli-Fagetum* Mayer et Hofmann 69 = *Anemono trifoliae-Fagetum* Poldini 69 non Tregubov 62), subassociazione *fagetosum* (= *cardaminetosum trifoliae* Mayer et Hofmann 69)(POLDINI & NARDINI, 1993), particolarmente sviluppata nella zona del versante settentrionale del Gran Monte, della Val Uccea, della Val Resia e dell'alta Val Venzonassa.
Vi compaiono *Sanicula europaea, Neottia nidus-avis, Euphorbia amygdaloides, Mercurialis perennis*; accompagnate da *Dentaria enneaphyllos, Phyteuma spicatum, Cardamine trifolia.* Nello strato arboreo comune è *Acer pseudoplatanus, Picea abies, Sorbus aucuparia*, e compare talora *Tilia platyphyllos*; altre specie presenti sono *Athyrium filix-foemina, Luzula nivea, Polygonatum verticillatum, Solidago virgaurea, Veronica urticifolia, Calamagrostis varia, Actaea spicata, Paris quadrifolia, Aposeris foetida, Carex sylvatica, Lilium martagon, Aruncus dioicus, Dentaria bulbifera, Euphorbia amygdaloides, Homogyne sylvestris, Dactylorhiza maculata/fuchsii, Lonicera alpigena, Sambucus racemosa.*
In taluni casi si presenta una faggeta montana con forte presenza di *Vaccinium myrtillus* su zone pianeggianti di quota (generalmente oltre 1000-1300 metri), in presenza di fenomeni di carsismo, spesso in zone utilizzate un tempo a pascolo (Starmaz SE, La Forchia-Stanze). Altre specie presenti ancora in queste faggete montane sono: *Lonicera nigra, Dryopteris dilatata, Majanthemum bifolium, Oxalis acetosella, Adoxa moschatellina, Melampyrum sylvaticum, Rubus saxatilis, Lonicera nigra, Gentiana asclepiadea, Prenanthes purpurea, Ranunculus platanifolius, Lonicera caerulea.*
(bibl.: POLDINI, 1991b; DEL FAVERO & LASEN, 1993; POLDINI & NARDINI, 1993).

## *27* - Faggete di forra e di bacío, a lunaria (*Dentario pentaphylli-Fagetum lunarietosum*)

Si tratta delle faggete in cui compaiono specie quali *Dentaria pentaphyllos, Lunaria rediviva* e *Phyllitis scolopendrium*; si rinvengono in corrispondenza delle soglie, attorno a 1000 metri di quota, nella zona di Nischiuarch e del Briniza (versanti settentrionali), sui fianchi nord del M.te Starmaz, in Val Uccea. Fanno

parte dell'associazione *Dentario pentaphylli-Fagetum* Mayer et Hofmann 69 subass. *lunarietosum redivivae* Poldini et Nardini 93. Nello strato arboreo è diffuso *Acer pseudoplatanus*, altre specie frequenti: *Anemone trifolia, Polystichum aculeatum, Dentaria enneaphyllos, Dryopteris filix-mas, Cardamine trifolia, Festuca altissima, Lamiastrum flavidum, Saxifraga cuneifolia, Asarum europaeum, Lamium orvala* e numerose altre proprie delle faggete a dentarie.
(bibl.: POLDINI, 1991b; DEL FAVERO & LASEN, 1993; POLDINI & NARDINI, 1993).

## *28* - Boschi misti ad abete bianco e faggio del piano montano

La presenza di *Abies alba*, specie alquanto sporadica in tutto il territorio, diviene significativa a quote attorno a 900-1000 m solo in Val Uccea. È dubbio che possa trattarsi di un *Abieti-Fagetum* in senso classico, sia per la quota, che per l'esposizione; si ritiene si possa comunque ascrivere ancora al *Dentario pentaphylli-Fagetum* Mayer et Hofmann 69, presente in siti con elevata umidità (di substrato o atmosferica), con regressione di specie termofile a quote attorno 800-1300 metri; vi sono interessati i due versanti orografici della valle, dove potrebbero verificarsi fenomeni localizzati d'inversione termica, forse associati alla penetrazione di masse d'aria fredda, relativamente umida, che s'insinuano dalla valle dell'Isonzo fino a questi siti. Probabilmente si deve ritenere non trascurabile l'influenza della natura del substrato, costituito qui da dolomie cariate, calcari marnosi e marne (flysch di Val Uccea). Le specie presenti sono quelle della faggeta a dentarie (vedi campitura **26**).
(bibl.: POLDINI, 1991b; DEL FAVERO & LASEN, 1993; POLDINI & NARDINI, 1993).

## *29* - Faggete submontane generalmente termofile (*Hacquetio epipactido-Fagetum*)

In queste faggete, rispetto a quelle altimontane, compaiono più frequentemente le specie termofile, sia nello strato erbaceo, che in quello arboreo-arbustivo; sono le faggete che raggiungono di solito il fondovalle, almeno nelle vallate interne quali la Venzonassa, la valle della Mea, la valle di Uccea e la alta Val Resia. Tali boschi sono quelli più rappresentati all'interno dell'area studiata. La faggeta submontana, detta anche faggeta a primula o faggeta a orchidee, fa parte dell'*Hacquetio epipactido-Fagetum* Košir 62, comprende la variante geografica ad *Anemone trifolia* Košir 79, subvariante a *Luzula nivea*, Poldini et Nardini 93 (= p.p. *Anemono trifoliae-Fagetum* Poldini 69 non Tregubov 62, già *Carici-Fagetum* sensu A.a. V.v.). Vi compaiono *Carex alba, Melittis melissophyllum, Asarum europaeum, Primula vulgaris*; inoltre sono differenziali rispetto all'Ostryo-Fagenion: *Prenanthes purpurea, Luzula nivea, Oxalis acetosella.* Altre specie frequenti sono: *Anemone trifolia, Carex digitata, Lathyrus vernus, Viola reichenbachiana, Dentaria enneaphyllos, Veronica urticifolia, Luzula nivea, Euphorbia dulcis, Euphorbia amygdaloides, Cephalanthera damasonium, Hepatica nobilis, Prenanthes purpurea, Epimedium alpinum, Lamium orvala, Asarum europaeum, Pulmonaria officinalis, Omphalodes verna*; tra gli arbusti: *Daphne mezereum, Lonicera xylosteum, Viburnum lantana, Viburnum opulus*. La faggeta submontana deriva spesso dalla colonizzazione di ambienti abbandonati (DEL FAVERO & LASEN, 1993) già utilizzati intensamente dall'uomo, a partire da esemplari relitti che fungono da portaseme; sono presenti specie termofile (dai *Quercetalia pubescentis*) o comunque legate a selezione antropica (*Corylus, Prunus avium, Acer campestre, Carpinus betulus*).
(bibl.: POLDINI, 1991b; POLDINI & NARDINI, 1993).

## *30* - Faggete azonali con carpino nero (*Ostryo-Fagetum*)

Queste formazioni, in evidente contatto con le boscaglie termofile, caratterizzate da una certa aridità, si sviluppano nella fascia esterna, lungo le vallate principali (Tagliamento, Torre, Resia), ed hanno carattere di transizione. La penetrazione di elementi degli ostrieti nella faggeta è dovuta agli interventi di ceduazione, con faggio e ostria in un ambiente a forte ecotono, entrambi ai limiti della propria fascia naturale di diffusione (DEL FAVERO & LASEN, 1993). Sono presenti varianti: a *Carpinus betulus* (stazioni fresche e suoli più evoluti), a *Tilia platyphyllos* in collegamento all'aceri-tiglieto ed agli ostrieti a tiglio, a *Taxus baccata* in corrispondenza dello sbocco delle vallate su substrati drenati, lambiti dalle masse di aria fresca che scendono lungo gli impluvi o i solchi vallivi (HOFMANN, 1986), come accade anche per lo sbocco della Val Venzonassa e della Val Lavaruzza.
L'associazione è l'*Ostryo-Fagetum* Wraber ex Trinaistič 72 var. geogr. *Anemone trifolia* Poldini 82 con caratteristiche di azonalità; lo strato arboreo-arbustivo è dominato da *Ostrya carpinifolia*, cui fanno corteggio

*Fagus sylvatica, Sorbus aria, Viburnum opulus, Carpinus betulus, Salix appendiculata*; nel sottobosco sono presenti *Galium laevigatum, Anemone trifolia*, accompagnate da *Cyclamen purpurascens, Carex alba, Salvia glutinosa, Aposeris foetida, Melica nutans, Primula vulgaris, Calamagrostis varia, Aquilegia atrata, Asparagus tenuifolius, Cirsium erysithales, Valeriana tripteris, Athyrium filix-foemina., Calamintha grandiflora, Mercurialis ovata, Cephalanthera longifolia, Convallaria majalis.* Possiamo ancora ricordare: *Hedera helix, Clematis vitalba, Senecio fuchsii/ pseudocrispus, Adenophora liliifolia, Melittis melissophyllum, Epipactis helleborine, Neottia nidus-avis, Cephalanthera rubra, Euphorbia carniolica.*
Lungo i versanti a sud, all'interno dell'*Ostryo-Fagetum*, possono coesistere, ove la morfologia si fa meno acclive, vasti lembi di faggeta submontana (*Hacquetio epipactido-Fagetum*) come nel bacino del Rio Bruschie all'interno della Val Venzonassa.
(bibl.: Paiero, 1981; Poldini, 1991b; Poldini & Nardini, 1993).

## *31* - Pinete a pino austriaco (*Orno-Pinetum nigrae*), incluse alcune formazioni paranaturali

Le pinete rappresentano le formazioni vegetali che nella fascia montana inferiore colonizzano i versanti più aspri, spesso le zone rocciose esposte, tra faggeta e boscaglia termofila di carpino nero; a quote maggiori e più internamente nelle valli, compare spontaneo anche il pino silvestre.
Le condizioni ottimali per lo sviluppo del pino austriaco s'incontrano soprattutto nel Canal del Ferro (Poldini, 1986). In Val Resia, non mostra particolari predilezioni per l'esposizione, tanto che entrambi i fianchi vallivi ne sono abbondantemente coperti da Resiutta fino a Coritis. Gli elementi determinanti per la diffusione delle pinete sono dati da suoli primitivi, prevalentemente rocciosi o ghiaie fluviali e moreniche (Coritis). Si tratta dell'associazione *Orno-Pinetum nigrae* Martin-Bosse 67.
Le specie caratteristiche ed endemiche che caratterizzano le pinete a pino nero sono *Euphorbia triflora/ kerneri, Bupleurum ranunculoides/canalense* e *Knautia ressmannii*; frequenti sono le specie in gran parte termofile, quali *Chamaecytisus purpureus, Peucedanum oreoselinum, Asperula purpurea.* Oltre a *Pinus nigra*, nello strato arboreo/arbustivo possiamo trovare *Pinus sylvestris, Fraxinus ornus, Ostrya carpinifolia, Salix glabra, Ligustrum vulgare, Amelanchier ovalis, Cotoneaster integerrimus, Genista germanica, Lembotropis nigricans, Genista radiata, Rhamnus saxatilis.* Nello strato erbaceo, in ordine di frequenza: *Erica herbacea, Molinia arundinacea, Calamagrostis varia, Achnatherum calamagrostis, Polygala chamaebuxus, Cyclamen purpurascens, Epipactis atrorubens, Centaurea jacea, Centaurea bracteata, Vincetoxicum hyrundinaria.* Tra le altre possiamo ancora ricordare: *Anthericum ramosum, Platanthera bifolia, Scabiosa graminifolia, Polygala nicaeensis/forojuliensis, Serratula tinctoria, Thesium bavarum, Asperula cynanchica, Centaurea scabiosa/fritschii, Laserpitium siler, Gymnadenia conopsea, Gymndenia odoratissima, Daphne cneorum.*
Gli ambienti più aridi sono caratterizzati dalla presenza di *Carex humilis*, mentre i grandi cespi di *Molinia arundinacea* indicano condizioni di maggior umidità (variante a *Carex humilis* e var. a *Molinia arundinacea* (Poldini, 1986; 1969). Proprio in corrispondenza dei colatoi più umidi e spesso a contatto con formazioni termofile a carpino nero, le pinete possono essere solcate da ostrieti primitivi di forra, in cui spicca la presenza di *Hemerocallis lilio-asphodelus* (*Hemerocallido-Ostryetum* Poldini 82). La subassociazione a *Pinus sylvestris* è legata a situazioni locali in cui prevalgono elementi di continentalità (aridità più marcata, esposizioni spesso a sud, testata delle valli). I popolamenti di pino nero su alluvioni di fondo valle, accompagnate da specie magredili, hanno carattere pioniero e connotazioni di alto dinamismo; sono accompagnati da specie magredili e termo-xerofile quali *Polygala chamaebuxus, Erica herbacea, Asperula longiflora, Epipactis atrorubens.* Laddove il pino nero è contiguo al mugo, e dove questo tende a diventare elemento dominante, si parla di una subass. *pinetosum mughi* Poldini 82, da considerare quindi quale mugheta fisionomica (vedi anche **16**). Diffuse sono le formazioni rupicole a pino nero, sui versanti strapiombanti o molto esposti, dove compaiono specie dello Spireo-Potentilleto, oltre a *Rhododendron hirsutum, Rhodothamnus chamaecystus, Rhamnus pumila.*
A quote minori, i boschi a pino nero, più oceanici rispetto a quelli di pino silvestre, sono spesso in contatto con gli ostrieti. Si può parlare in molti casi di un *Orno-Pinetum nigrae ostryetosum* Poldini 82, in cui lo strato arboreo gravita nei *Quercetalia pubescentis*, quello arbustivo nei *Prunetalia*, lo strato erbaceo nell'*Erico-Pinetalia.* Tra le specie caratteristiche all'interno di quest'ultima formazione, oltre a quelle proprie delle pinete, compaiono *Genista germanica, Allium ochroleucum, Quercus pubescens*, altre specie differenziali sono *Corylus avellana, Clematis recta, Stachys recta.*

Va sottolineato che in molti casi (Val Torre, falde sud-occidentali del Chiampon, Val Resia) spesso sono stati effettuati rimboschimenti con pino nero; queste situazioni artificiali si sono talora integrate col tempo in una situazione di paranaturalità, in particolar modo dove le condizioni ecologiche generali risultano analoghe a quelle della naturale area di diffusione delle pinete di pino nero.
(bibl.: STEFANELLI, 1967; PAIERO, 1981; POLDINI, 1986; STERGULC, 1987; POLDINI & MARTINI, 1990).

## *32* - Boschi a carpino bianco prevalente (*Ornithogalo-Carpinetum*)

Le formazioni a carpino bianco si rinvengono solo nelle zone marginali, su substrati argillosi, in ambienti freschi ed umidi; tali formazioni sono ben rappresentate nelle fasce collinari delle Prealpi Giulie a sud est dell'area studiata, tipicamente su flysch, nelle vallecole protette a contatto con i boschi di roveri; lembi di tali formazioni sono presenti a contatto con gli aceri-tiglieti e soprattutto con gli aceri-frassineti. (p.p. *Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli* Marinček, Poldini et Zupančič 83, p.p. *Hacquetio-Fraxinetum* Marinček 90 ex Poldini et Nardini 93); su versanti esposti a sud e con substrati meno profondi a maggior componente carbonatica si trova la variante ad *Ostrya* (*Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli* Marinček, Poldini et Zupančič 83, subass. *ostryetosum*) (Cumieli e Val Venzonassa, ma diffusa anche nei canaloni un po' dovunque). Si possono ipotizzare passati collegamenti con i querco-carpineti in aree pedologicamente più evolute di quelle che ospitano gli ostrieti, generalmente in condizioni di maggiore umidità.
(bibl.: PAIERO, LORENZONI & WOLF, 1975; POLDINI, 1982c; POLDINI, 1991b; DEL FAVERO & LASEN, 1993).

## *33* - Boschi di versante fresco ad aceri e tigli (*Ornithogalo-Carpinetum tilietosum cordatae*)

Il bosco di latifoglie miste di crinale, ma spesso anche di versante ricco di aceri e tigli, si sviluppa soprattutto al margine meridionale, dove frequenti sono affioramenti arenaceo-marnosi tra 300 e 700 metri di quota; si tratta sempre di zone interne, in valli laterali, spesso profondamente incise, al piede delle grandi bastionate della prima cinta prealpina del Chiampon-Gran Monte (Rio Potmala-Zamlin, Monte Ver, Monte Las, Monte Briec, Zelenadolina e alta valle del Natisone, Rio Bianco-Rio nero). Vi si rinviene l'associazione *Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli* Marinček, Poldini et Zupančič 83, subass. *tilietosum cordatae*. Presenta una predominanza di *Acer pseudoplatanus*, con *Tilia cordata* e *Fraxinus excelsior*; quest'ultimo aumenta in frequenza lungo i versanti più acclivi e ciò sembra collegato anche alle attività derivanti dall'utilizzo del bosco. I boschi ad aceri e tigli, diffusi prevalentemente su substrati marnoso-arenacei, si avvicendano o si compenetrano lungo i corsi d'acqua agli acero-frassineti oppure lasciano il posto alle faggete ad *Ostria* quando in presenza di suoli più primitivi, prevalentemente carbonatici.
(bibl.: LAUSI, PAIERO, LORENZONI & WOLF, 1975; PIGNATTI & POLDINI, 1978; POLDINI, 1982c; DEL FAVERO & LASEN, 1993; POLDINI & NARDINI, 1993).

## *34* - Boschi freschi a frassino maggiore (*Hacquetio-Fraxinetum*)

A contatto con la precedente formazione, ma più incassato nel fondovalle o in corrispondenza di versanti molto freschi e substrato profondo, si instaura il bosco a frassino maggiore, acero montano, carpino bianco, olmo minore e tigli, particolarmente diffuso lungo le vallate del Torrente Vedronza, del Rio Valcalda, del Torrente Cornappo e dei confluenti Rio Bianco-Rio Nero. Esso si può inquadrare prevalentemente nell'associazione *Hacquetio epipactido-Fraxinetum* Marinček 90, ex Poldini et Nardini 93 (= *Carpino-Fraxinetum* Poldini 92 non Devigneaud 69) quando si tratti di bosco di forra particolarmente umido su flysch o comunque su suoli non o poco permeabili.
Quando vi è prevalenza di tigli si può parlare di boschi di transizione verso gli aceri-tiglieti (*Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli* Marinček, Poldini et Zupančič 83, subass. *tilietosum cordatae*, mentre, se al posto del tiglio in queste cenosi subentra il carpino nero e nel sottobosco compare una vistosa presenza di *Phyllitis scolopendrium*, il bosco si può interpretare come un *Phyllitido-Aceretum* Moor 52 s.l. = *Hacquetio-Fraxinetum* Marinček 90 ex Poldini et Nardini 93 subass. *ostryetosum* (DEL FAVERO & LASEN, 1993). Gli aceri-frassineti a contatto con la faggeta possono essere inquadrati nel *Dentario pentaphylli-Fagetum* H. Mayer et Hofmann 69, subass. *lunarietosum redivivae* Poldini et Nardini 93.
Oltre che nelle valli incassate, nelle forre torrentizie o su versanti detritici sempre a forte umidità atmosferica, l'aceri-frassineto è presente pure su antichi gradoni di terrazzamento (SALBITANO, 1987) come formazione

dinamica di ripopolamento di coltivi abbandonati. Tra le specie arboree sono frequenti *Fraxinus excelsior, Acer pseudoplatanus, Carpinus betulus, Acer campestre, Prunus avium, Ulmus glabra,* nello strato arbustivo *Corylus avellana, Sambucus nigra, Euonimus europaea, Crataegus monogyna, Hedera helix, Lonicera xylosteum.* Nello strato erbaceo si incontrano *Asarum europaeum, Lamium orvala, Geranium robertianum, Salvia glutinosa, Listera ovata, Primula vulgaris, Anemone nemorosa, Lamiastrum flavidum, Aegopodium podagraria Polygonatum multiflorum, Chaerophyllum hirsutum, Euphorbia dulcis* e *Cerastium sylvaticum.*
(bibl.: Paiero, Lorenzoni & Wolf, 1975; Lausi, Pignatti & Poldini, 1978; Poldini, 1991b; Poldini & Nardini, 1993).

## ***Bp Cs He*** - Formazioni acidofile a betulle (Bp) o castagni (Cs), ostrieti di forra (He *Hemerocallido-Ostryetum*)

Non frequenti, ma ben rappresentati sono i consorzi a betulla, ad esempio nel tratto medio-inferiore della Val Venzonassa, riva sinistra orografica (Bedede), mentre sono più sparsi e talora localizzati, i castagneti, di probabile origine antropica: Tugliezzo, sbocco della Val Venzonassa, Monte Cumieli, Montenars, Val Vedronza e Val Cornappo. La diffusione del castagno nelle Alpi Orientali rappresenta un elemento di derivazione prettamente antropica; pur se attualmente il significato di questa specie quale produttiva da frutto o da legno è limitato, risulta abbastanza significativa la sua presenza, che si evidenzia soprattutto nel periodo della fioritura. Associata a terreni acidi o acidificati, anche su aree piuttosto limitate, la presenza dei castagni, può essere assimilata a formazioni individuabili nei querceti mesofili di rovere (*Carici umbrosae-Quercetum petraeae* Poldini 82), e nel castagneto con *Ostria* a *Vinca* (p.p. *Carici umbrosae-Quercetum petraeae* Poldini 82 subass. *quercetosum petraeae*, p.p. *Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli* Marinček, Poldini et Zupančič 83 subass. *ostryetosum*).
I castagneti con frassino (p.p. *Hacquetio-Fraxinetum* Marinček 90 ex Poldini et Nardini 93) sono diffusi prevalentemente sul Flysch che borda tutto il fianco meridionale della zona indagata (Bacino dell'Orvenco, Val Vedronza, Valcalda, Val Cornappo), dove prevalgono le formazioni ad aceri e frassini, su terreni relativamente profondi, in ambienti umidi e freschi; i castagni sono particolarmente frequenti sul colmo o comunque sulla parte più elevata delle dorsali, mentre i frassini tendono a dominare sui fianchi e nel fondovalle. Gli ostrieti di forra sono presenti lungo i fianchi scoscesi delle valli incassate, in ambiente generalmente ricco di umidità o stillicidio, al di sotto di fasce più aride (spesso a pino o a faggio). Nei colatoi di ruscellamento si diffonde in modo appariscente *Hemerocallis lilio-asphodelus*, caratterizzando l'associazione *Hemerocallido lilio-asphodelo-Ostryetum carpinifoliae* Poldini 82, con *Erica carnea, Galium laevigatum, Molinia arundinacea, Betonica alopecuros, Gentiana asclepiadea.*
(bibl.: Poldini, 1986; Poldini, 1988; Del Favero & Lasen, 1993).

## ***35*** - Boscaglie termofile a carpino nero, orniello e roverella, ostrieti primitivi (*Seslerio albicantis-Ostryetum = Seslerio variae-Ostryetum*)

Gli ostrieti sono diffusi soprattutto lungo il margine sud occidentale dell'area studiata, dove sono ben rappresentati su aree spesso estese. Nelle fasce marginali del territorio, in ambiente collinare, generalmente esposto a sud e su substrati calcarei, dolomitici o calcareo-marnosi, compaiono formazioni con prevalente carpino nero, consociato a orniello e roverella che risultano spesso modificate da ceduazioni o da coniferazioni.
Queste boscaglie, piuttosto aperte, presentano specie degli *Erico-Pinetea* e dei *Seslerietea albicans* (Mucina 1993). Le formazioni a carpino nero ed orniello delle Prealpi Giulie nord-occidentali ricadono nel *Seslerio albicantis-Ostryetum* Lausi et al. 82 corr. Poldini et Vidali 95, (Lausi, Gerdol & Piccoli, 1982; Poldini, 1982; 1988; Poldini & Vidali, 1995). L'associazione, diffusa lungo i versanti meridionali, su rendzina e suoli calcareo-dolomitici, presenta come specie differenziali di associazione *Sesleria albicans, Amelanchier ovalis, Polygala chamaebuxus, Erica herbacea*; essa è strettamente collegata con il *Mercuriali-Ostryetum* Poldini 82, ove compaiono specie illiriche quali *Dianthus monspessulanus, Mercurialis ovata*; altre specie ricorrenti sono *Fraxinus ornus, Quercus pubescens, Cornus mas, Melittis melissophyllum*; tra le erbacee *Hepatica nobilis, Carex digitata, Helleborus odorus, Carex alba, Lamiastrum flavidum.* In rapporto a substrato ed esposizione, spesso l'ostrieto viene ad essere collegato con la boscaglia pioniera a pino nero (vedi *Orno-Pinetum nigrae ostryetosum*).
A quote relativamente basse, è diffuso l'ostrieto ad orniello, presente su substrati primitivi, calcarei, con

aridità relativamente alta. Ciò è evidenziato dall'elevato numero di specie degli *Erico-Pinetalia*, quali *Erica herbacea, Rhamnus saxatilis, Carex alba*; con l'aumento della frequenza di *Quercus pubescens* si assiste al passaggio, con evoluzione del substrato, agli ostrio-querceti (*Buglossoido-Ostryetum* Gerdol et al. 82 em. Poldini 88), per altro scarsamente presenti nell'area indagata.
Gli ostrieti di rupe sono presenti su pendii coperti da formazioni arbustive a carpino nero ed orniello, con specie prevalentemente xerofile tra cui frequente *Amelanchier ovalis*, in zone presso il fondovalle con forte escursione termica (fitocenon *Amelanchier ovalis-Ostrya carpinifolia*: Rivoli Bianchi, alta Val Pozzolons, versanti sud dell'alta Val Torre e di Val della Mea). Lungo i versanti ovest e sud-ovest del territorio (Venzone, Gemona) compaiono su substrati meno evoluti, essenzialmente calcarei, *Cotinus coggygria* o, su versanti riparati e ben esposti, *Pistacia terebinthus, Laurus nobilis*, specie che ripropongono in scala ridotta ciò che avviene nell'Insubria. La comparsa di specie mediterranee extrazonali, testimonia la presenza di isole termofile nel sistema esojulico (Poldini, 1987).
Su terreni meno permeabili, freschi, aumentano invece le specie mesofile proprie di *Carpinion* (*Asarum europaeum, Rosa arvensis*) e dei *Fagetalia* (*Mercurialis perennis*) tra cui *Carpinus betulus* (Del Favero, Lasen, 1993)(p.p. *Seslerio albicantis-Ostryetum* Lausi et al. 82 Poldini 82 subass. *carpinetosum betuli* prov., p.p. *Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli* Marinček, Poldini et Zupančič 83, subass. *ostryetosum*). Con presenza di *Tilia cordata*, nel piano basale e submontano, in particolare su ondulazioni moreniche del fondovalle e su pendii poco accentuati (Venzone), si individua il sottotipo a tiglio, come semplificazione di strutture più complesse di latifoglie interessate da intensa ceduazione o dipendenti da condizioni ecologiche che favoriscono questa specie.
Il sottobosco di queste cenosi di transizione è ricco di specie erbacee quali *Lathyrus vernus, Galanthus nivalis, Crocus napolitanus, Helleborus odorus, Anemone trifolia, Anemone ranunculoides, Corydalis cava, Primula vulgaris, Asarum europaeum, Cyclamen purpurascens* e *Hierochloe australis*.
(bibl.: Paiero, Lorenzoni & Wolf, 1975; Lausi, Pignatti & Poldini, 1978; Poldini, 1982c; 1988; 1989a; Del Favero & Lasen, 1993; Mucina, Grabherr & Wallnöfer, 1993).

## *36* - Boscaglia termofila a *Frangula rupestris* e *Prunus mahaleb*

La formazione, di elevato interesse per le sue caratteristiche spiccatamente termofile, è diffusa e localizzata su pendici ben esposte e protette lungo la valle del Tagliamento; mimetizzata spesso nella boscaglia a carpino nero, si evidenzia bene in primavera alla fioritura di *Prunus mahaleb*.
Si riscontrano affinità con l'associazione *Frangulo-Prunetum mahaleb* Poldini 80, propria degli ambienti rupestri carsici; caratteristica dei siti disboscati tra ostrieti e querceti termofili, comprende specie proprie del *Berberidion* e sembra avere affinità con l'*Amelanchiero ovalis-Ostryetum carpinifoliae* (Poldini 78) Poldini 82; si tratta di una vegetazione arbustiva a carattere pioniero, localizzata prevalentemente sui fianchi rocciosi rivolti a sud (Cumieli, Glemina, sbocco Val Lavaruzza), con le seguenti specie: *Prunus mahaleb, Frangula rupestris, Coronilla emeroides, Viburnum lantana, Prunus spinosa, Crataegus monogyna, Fraxinus ornus, Ostrya carpinifolia, Pistacia terebinthus, Colutea arborescens, Cotynus coggygria, Asparagus acutifolius, Dictamnus albus, Iris cengialti, Ferulago galbanifera, Ruta divaricata, Inula spiraeifolia.*
(bibl.: Poldini, 1982; Poldini, 1989b).

## *37* - Prati arborati (ex prati falciati, seslerieti o molinieti) con elevata presenza di carpino nero e pino nero (evoluti da 22, 23 e 24) nei versanti caldi, o nei versanti freschi ad acero montano (Ap), frassino (Fe), tiglio (Tc)

Sono comprese in questa campitura quelle aree in cui è forte la ricolonizzazione a carattere spontaneo della vegetazione arbustiva o arborea; si tratta di solito di ex prati soggetti a sfalcio, prevalentemente distribuiti nelle fasce esterne (meridionali ed occidentali) dell'area. Per le affinità fitosociologiche si fa quindi riferimento alle unità e formazioni presenti nell'immediato intorno in cui sono inserite.
La presenza di tigli, aceri di monte e frassini attorno ad antichi alpeggi (Val Venzonassa, Val Vodizza, malga Cripizza, Val Resia) indica l'evoluzione degli ambienti un tempo aperti ed ora in via di chiusura; le specie conservate intorno agli edifici spesso hanno avuto funzione di centro di disseminazione, favorendo così la loro naturale diffusione.
(bibl.: Paiero, Lorenzoni & Wolf, 1975; Stergulc, 1987; Paiero, 1981).

### *38* - Mosaici di vegetazione, boschi radi, boscaglie su substrati primitivi, rocce e ghiaioni (evoluti da 11 e 12)

Questa categoria comprende una serie di stadi in forte evoluzione, dovuta sia a fattori di tipo antropico (disboscamento, abbandono di superfici prative, ecc) che fisico (frane, colatoi, speroni rocciosi); su queste superfici spesso sono compenetrate strutture provenienti dalle formazioni limitrofe, senza la prevalenza di una in particolare (Tanataviele, Rio Tasaoriesu, Rio Resartico, Rio Serai, Monte Ciucis, forre attorno agli affluenti di destra orografica del Rio Resia). Si tratta di zone a copertura spesso molto diversificata, non inquadrabili a questa scala nemmeno dal punto di vista fisionomico; alle quote minori questa tipologia gravita negli ostrieti e nelle pinete ed è condizionata dall'orografia; la copertura risulta piuttosto scarsa, compenetrata da formazioni erbacee ed occupa versanti franosi sparsi in quasi tutto il territorio. Si tratta in prevalenza di ostrieti di rupe (*Orno-Pinetum nigrae ostryetosum* e *Seslerio albicantis-Ostryetum*). Alle quote maggiori queste particolari formazioni vegetazionali tendono a venire in contatto con le formazioni arbustive a mugo e con i prati subalpini.
(bibl.: POLDINI, 1982c; 1986; 1989b).

### *39* - Rimboschimenti artificiali a conifere: Pn = *Pinus nigra*, Ps = *Pinus sylvestris*, St = *Pinus strobus*, Ch = *Chamaecyparis lawsoniana*, Jc = *Juniperus communis*, Pa = *Picea abies*, Ld = *Larix decidua*, Aa = *Abies alba*

I rimboschimenti a pino nero, pino silvestre, abete rosso, sono sparsi un po' dovunque, soprattutto in corrispondenza delle vecchie malghe e in particolare su prati un tempo sfalciati; hanno una estensione nel complesso limitata, ma significativa per l'evoluzione del paesaggio, in stretta dipendenza dall'azione antropica. I rimboschimenti a pino nero per lo più hanno avuto uno sviluppo ed un equilibrio tale da portarli in stati di paranaturalità; non sempre risulta facile distinguere situazioni di origine artificiale, soprattutto quando le condizioni ecologiche generali, l'esposizione ed il substrato sono del tutto analoghi alle condizioni dei siti naturali; in particolar modo ciò avviene per l'alta Val Torre e per i versanti occidentali e settentrionali dell'area studiata (PAIERO, LORENZONI & WOLF, 1975; PAIERO, 1981). All'interno delle tipologie cartografate non è stato evidenziato, per la localizzazione frammentaria anche se generalmente diffusa, la presenza di formazioni di specie legnose avventizie e naturalizzate, che possono avere un certo peso nella fisionomia della copertura arborea. La presenza di *Robinia pseudoacacia* è spesso significativa, talora presentandosi anche dominante, soprattutto in seguito a diffusione favorita dalle attività umane (ceduazione, produzione di pali). Tale condizione è molto evidente in particolare nelle fasce esterne, dalle falde del Monte Cumieli lungo le dorsali marnoso-arenacee del margine sud del territorio. Non si tratta di fenomeni così vistosi come nelle zone prealpine poste più a meridione ed in contatto con le aree a vocazione vitivinicola, dove la robinia è particolarmente ricercata come materiale da paleria, comunque si tratta di situazioni ad alto dinamismo, in località soggette ad elevato disturbo. La grande capacità di adattamento, l'elevata fruttificazione, la specifica elevata appetibilità nei riguardi dei pronubi ed in particolare dell'ape domestica (SIMONETTI et. al., 1989), sono fattori che privilegiano la diffusione di questa specie. Essa è inoltre diffusa nei boschi ripariali di salici e pioppi (cfr. 5). È opportuno anche ricordare la presenza di formazioni spesso monospecifiche dell'avventizia *Ailanthus altissima*, anch'essa legata a situazioni di disturbo del naturale equilibrio dell'assetto della copertura vegetale, diffusa in particolar modo lungo la vallata del fiume Tagliamento ed dei suoi affluenti, nelle siepi e lungo i muri a secco di confine.
(bibl.: PAIERO, LORENZONI & WOLF, 1975; SALBITANO, 1987; STERGULC, 1987).

## Ambienti antropizzati

Vista la natura quasi totalmente montuosa del territorio indagato, le formazioni antropogene erbacee rappresentano una parte irrisoria rispetto alle formazioni naturali o paranaturali. Tali aree interessano prevalentemente le fasce marginali ed i fondivalle principali, in prossimità degli insediamenti.

### *40* - Vegetazione infestante delle colture sarchiate (*Chenopodietea*)

Questa tipologia corrisponde alle colture e fa riferimento alla vegetazione infestante; si tratta di campi prevalentemente coltivati a mais, patate, soia, di orti a carattere familiare, nonché di qualche vigneto; va ricordato che le superfici interessate sono notevolmente ridotte in seguito alle modifiche socio-economiche seguite al terremoto del 1976, che hanno portato all'abbandono di pratiche agricole che interessavano la maggior parte dei terrazzi alluvionali delle valli principali o i terrazzamenti dei complessi marnoso-arenacei nelle fasce meridionali. Spesso in questa campitura sono state comprese aree ruderali che non potevano essere cartografate individualmente per l'esiguità e la frammentazione delle superfici interessate.

### *41* - Vegetazione ruderale (*Artemisietea)*

Le aree di pianura abbandonate dalle colture, le ex discariche e le aree non utilizzate al margine degli abitati, sono state indicate con questa campitura, che comprende strutture spesso differenti tra di loro, soprattutto dal punto di vista evolutivo; si tratta quindi di superfici interessate a deposito di materiali di scavo e in parte anche rinverdite, come ai Rivoli Bianchi verso la strada statale, ma anche di aree utilizzate per le abitazioni provvisorie realizzate in seguito agli eventi sismici del 1976.

### *42* - Insediamenti umani (agglomerati urbani, infrastrutture e attrezzature)

Questa campitura corrisponde agli abitati ed a tutte le zone che sono di stretta pertinenza degli stessi, spesso anche orti o campi di superficie ridotta; essa permette di percepire l'estrema rarefazione degli insediamenti, situati per lo più lungo il fondovalle (Val Torre, Val Uccea, Val Resia, Val Tagliamento).

## Cenosi non cartografate

All'interno delle cenosi individuate per le varie tipologie coesistono numerose associazioni che, data la scala, non possono trovare graficamente una rappresentazione. Poiché alcune di queste entità rivestono un ruolo particolarmente significativo, si ritiene utile proporre un sintetico elenco, facendo riferimento agli ambienti in cui si attestano.

Nella campitura **10** "Aree rocciose ecc.", sono frequenti anche i seguenti ambienti e biotopi:
- rocce e pareti stillicidiose di alta quota rivolte prevalentemente a nord: *Valeriano elongatae - Asplenietum viridis* Wikus 59, ove compaiono *Valeriana elongata, Asplenium viride, Cystopteris fragilis/alpina, Saxifraga sedoides, Silene pusilla, Viola biflora, Arabis pumila, Ranunculus traunfellneri*;
- ambienti di forra: popolamenti a *Sesleria albicans* in forra (Val Venzonassa), con *Molinia arundinacea, Valeriana saxatilis, Erica herbacea, Aster bellidiastrum, Carex brachystachys, C. mucronata, Betonica alopecuros, Laserpitium peucedanoides, Physoplexis comosa, Campanula carnica, Tofieldia calyculata, Coronilla emerus*. (Poldini, 1986; Pignatti, 1983).

Nelle campiture **37/38** "Prati arborati (ex prati falciati, seslerieti o molinieti ecc.) e mosaici di vegetazione, boschi radi, boscaglie su substrati primitivi, rocce e ghiaioni (evoluti da 11 e 12)" possono comparire, ai margini dei prati e orli boschivi (*Origanetalia; Trifolio-Geranietea sanguinei, Epilobietea angustifolii*):
- cenosi a *Geranium sanguineum, Inula salicina, Peucedanum oreoselinum, Salvia glutinosa, Laserpitium latifolium, Silene nutans, Peucedanum schottii, Coronilla varia, Trifolium rubens, Clematis recta, Viola hirta, Aster amellus, Thalictrum minus, Vincetoxicum hyrundinaria, Campanula trachelium, Valeriana wallrothii, Origanum vulgare, Lilium carniolicum* e *L. bulbiferum*;
- cenosi cespugliose termofile (Cumieli, Glemina) a *Pistacia terebinthus, Cotinus coggygria*; *Colutea arborescens, Dictamnus albus, Coronilla coronata, Inula spiraeifolia, Anthericum ramosum, Ruta divaricata* e *Ferulago galbanifera*;
- cenosi mesofile ad alte erbe (Val Vodizza, Val di Soreli, Tugliezzo) ad *Atropa belladonna, Senecio fuchsii, Astrantia major carinthiaca, Epilobium angustifolium, Digitalis grandiflora, Lamium orvala*;
- cenosi lianoso-cespugliose a *Clematis vitalba, Rubus ulmifolius, Ligustrum vulgare, Cornus sanguinea*;

- cenosi cespugliose a *Corylus avellana, Galanthus nivalis, Helleborus odorus, Hedera helix, Lathyrus vernus, Primula vulgaris.*

Nelle campiture **40/41/42** "Vegetazione infestante delle colture, vegetazione ruderale, insediamenti umani, macerie, strade, ecc.", possono comparire:
- negli orti e coltivi: *Panico sanguinali-Galinsogetum* Beck 4; *Panico-Polygonetum persicariae* Pignatti 53; *Anagallido-Mercurialetum annua* Poldini 80; cenosi a *Daucus carota* e *Picris hieracioides*;
- lungo strade, case: *Conyzo-Lactucetum serriolae* Lohm.50; *Agrostido-Ranunculetum repentis* Oberd. et al. 67; *Bromo-Hordeetum murini* Lohm in Tx. 50; *Urtico-Malvetum neglectae* Lohm. 50;
- erbe alte su terreni fangosi: cenosi a *Polygonum mite;* cenosi a *Bidens*;
- nitrofile di ambienti ruderali: cenosi a *Calystegia sepium*; *Alliario-Chaerophylletum temuli* Lohm. 50;
- su macerie, lungo le strade: *Foeniculo-Artemisietetum vulgaris* Poldini 80; *Dauco-Picridetum hieriacioides* (Fab.33) Goers 66; *Echio- Melilotetum* Tx 47; cenosi a *Cynodon dactylon*;
- pioniere su suoli umidi: *Dactylo-Festucetum arundinaceae* Tx. 50;
- vegetazione dei suoli calpestati: *Lolio-Plantaginetum arenastri* Br.-Bl. em. Lomh. 33; cenosi a *Sonchus oleraceus*;
- mura, muri, manufatti (di Venzone, Gemona, ecc.), muraglie e conglomerati: *Asplenietum rutae-murariae-trichomanis* Kuhn 37; fitocenon a *Cymbalaria muralis* (Poldini & Vidali 94); fitocenon derivato a *Parietaria judaica* (Poldini & Vidali 94).

## Sintesi delle formazioni vegetazionali

Sono stati presi in considerazione i gruppi vegetazionali principali presenti nel contesto dell'area, dal fondovalle fino alle creste spartiacque disposte verso nord-est, per un'interpretazione della copertura vegetale, dal margine della pianura fino alle zone culminali.

A cominciare dal limite dell'alta pianura, si considerano le formazioni alveali presenti in corrispondenza del Tagliamento (riva sinistra) tra Ospedaletto e Venzone, alla confluenza dei Rivoli Bianchi. Vengono anche citate nel contesto generale le associazioni proprie di ghiaie alluvionali e sabbie. Ai loro margini si sviluppa la vegetazione arborea ed arbustiva, costituita principalmente da saliceti. Interessanti dal punto di vista del dinamismo della vegetatione, sono le formazioni alveali in corrispondenza del torrente Resia tra Povici e S. Giorgio di Resia-Stolvizza, poste in contatto con la vegetazione dei conoidi che incombono sul corso d'acqua, caratterizzate da formazioni termofile a pino nero.

Una considerazione particolare riguarda le idrofite: in un ambiente a carattere prettamente montagnoso, relativamente povero di acque, la presenza di biotopi quali il lago Minisini ed alcune piccole superfici come lo stagno Pelàs, le risorgive di Pradulin e la pozza di Ungarina, sono elementi puntuali di sopravvivenza di diverse comunità degli ambienti umidi e inondati. Il laghetto Minisini, alle falde del Monte Cumieli, è un ambiente di grande peso naturalistico, proprio per l'esistenza di specie che trovano qui l'unica presenza all'interno dell'area studiata, tra l'altro tra lembi di flora a spiccate caratteristiche termofile.

La vegetazione di ambienti di forra e di luoghi relativamente umidi e freschi, sono diffusi lungo i margini meridionali dell'ambito, su substrati marnoso arenacei, collegati ai boschi dei versanti freschi ad aceri e tigli; nelle restanti zone, ambienti freschi che ospitano specie igrofile si rinvengono solo in corrispondenza delle gole scavate profondamente nei calcari.

Spesso in questi siti troviamo frammenti delle formazioni boschive delle quote superiori, assieme a numerosi componenti sia della vegetazione predominante circostante, sia della vegetazione rupicola che dalle quote maggiori trova, a volte fin quasi alle porte della pianura, adeguato ricetto.

Situazioni del genere si verificano del resto anche sulle ghiaie, dove vegetano le già citate formazioni pioniere al cui margine si estendono formazioni prative su substrati sempre poveri, ma ben più aridi. Si tratta di strutture piuttosto primitive, che si ricollegano alle praterie magre (xero-mesobrometi e seslerieti) al cui margine troviamo talvolta i crisopogoneti. Lembi di queste cenosi sono abbastanza frequenti nell'alta valle del Torre, del torrente Mea e del Resia. Per estensione e consistenza floristica, risultano notevoli quelli presenti sui conoidi dei Rivoli Bianchi, del Rio Vegliato e sulle zone culminali del Monte Cumieli e della vicina Sella di S. Agnese.

Immediatamente a contatto con le strutture citate, e in particolare sul versante occidentale, sono diffuse le boscaglie termofile, caratterizzate da carpino nero e orniello come specie dominanti, che gravitano sui versanti S-W dei monti Soreli, Cumieli, Glemina e soprattutto Plauris. In queste cenosi si insinuano specie legnose termofile, quali *Quercus pubescens*, *Laurus nobilis* (Glemina), *Pistacia terebinthus* (Cumieli), *Cotinus coggigrya* (Cumieli, Clapon del Mai a S-W del Plauris). La composizione floristica della boscaglia termofila a carpino nero presenta numerose analogie con le formazioni a pino nero austriaco. Possiamo così distinguere pinete pioniere fisionomicamente legate ai detriti di falda (riva sinistra del torrente Resia tra Povici e S. Giorgio di Resia) e quelle legate alle pareti strapiombanti calcaree e dolomitiche, che troviamo, tra l'altro, lungo il corso del Fella, tra Carnia e Resiutta e sulle falde meridionali del Monte Cuzzer e dei Musi. Di norma, a quote maggiori, queste pinete sono incuneate nelle faggete, cui lasciano il posto non appena si passa su substrati meno acclivi e terreni più fertili. Una seriazione di questo tipo, che parte dall'alveo fluviale a 600 metri e risale attraverso conoidi fluvio-glaciali e strapiombanti rampe rocciose, fin oltre 1000 metri, è rilevabile da Cernapenc (poco oltre il torrente Resia dopo Stolvizza), fino alle falde della malga Canin (Tasamamuscion) nell'alveo del Rio Secco-Rio di Resia. Le superfici prative e le radure di derivazione antropica, collegate ad ostrieti e pinete, spesso si presentano coperte da formazioni ad alte erbe caratterizzate da *Molinia*. La presenza dei boschi misti di latifoglie mesofile (aceri-tiglieti) è comune sui rilievi al limite meridionale dell'area studiata, dove i suoli sono ben diversi e legati a complessi marnoso-arenacei. Aceri, tigli, e soprattutto frassini, vengono a popolare i versanti più freschi delle valli dell'alto bacino del Natisone (rio Bianco), del Cornappo, della Valcalda, della Vedronza, dello Zimor. Nelle parti più interne delle valli che si affacciano alla pianura, su substrati più evoluti, compaiono frammenti di boschi a carpino bianco. In qualche caso su suoli decalcificati e su versanti posti generalmente verso settentrione, si riscontra la presenza di notevoli estensioni di betulle; si tratta di superfici non continue con uno strato erbaceo di solito molto sviluppato e caratterizzato da alte erbe. Situazioni di questo genere sono particolarmente evidenti sulla sinistra orografica del torrente Venzonassa sui versanti del Monte Ledis-Bedede.

Le formazioni maggiormente diffuse in tutta l'area sono i boschi di faggio che, con diverse cenosi dotate di notevoli capacità di adattamento, si estendono a partire da quote piuttosto basse, come nei versanti settentrionali, fino al piano altimontano, al limite superiore del bosco. Al loro limite inferiore, soprattutto lungo i versanti meridionali, le faggete sono in contatto nelle catene esterne con gli ostrieti, mentre in quelle interne con le pinete a pino nero. Queste ultime prediligono i suoli meno evoluti, gli speroni rocciosi ed in genere le zone maggiormente acclivi.

Le faggete altimontane si sviluppano al di sopra dei 900-1000 metri circa, per lo più sui fianchi settentrionali delle catene del Plauris e del Chiampon, del Gran Monte, dei Musi-Zajavor. Boschi di forra a *Lunaria rediviva* e *Phyllitis scolopendrium* si incontrano in corrispondenza dei gradino glaciale lungo i versanti nord del Gran Monte.

Il passaggio alle formazioni arbustive extraboschive o ai prati culminali non dipende solo dalla quota ma anche, sui versanti settentrionali, dall'impatto delle valanghe. Ciò determina una discesa delle formazioni arbustive all'interno delle formazioni boscate, fino a quote relativamente basse, come ad esempio lungo i versanti nord dei Musi o dei monti delle Val Uccea.

La pendenza e l'esposizione sono fattori determinanti per la copertura vegetale, che determinano spesso una radicale dissimmetria tra i due versanti delle catene disposte in senso E-W. I fianchi meridionali delle catene marginali poste a sud e ad ovest, presentano vaste superfici prative che dal limite del bosco, salgono fino alla vetta. Si tratta di un insieme di consorzi erbacei, che sono stati interessati da interventi di sfalcio sino a un'epoca abbastanza recente. Alle quote maggiori, ormai al di fuori del limite del bosco, troviamo i caratteristici prati sulle spianate sommitali, a *Trisetum flavescens* e *Polygonum bistorta* (in particolare su Cuarnan, Gran Monte), propri anche delle conche pingui ed umide. La copertura erbacea delle zone culminali è data in genere dai firmeti; oltre ad essere particolarmente sviluppati sulla cresta del Canin (Sart, Canin, Baba), con un insieme di specie che manifestano ormai una caratterizzazione alpina, si presenta notevolmente interessante sulle vette al margine occidentale (Plauris, Lavara, Chiampon), dove in numero maggiore si manifestano presenze di specie rare ed endemiche.

Sulle pareti strapiombanti rivolte verso il Tagliamento, in corrispondenza della Punta Sopracastello, M.te Ledis, Vetta del Sole, sono sviluppate formazioni rupicole (Spireo-Potentilleti), che risultano peraltro diffuse, ma difficilmente cartografabili, in altri siti all'interno dell'area studiata. I ripidi versanti meridionali, i contrafforti prealpini (in particolare la catena dei Musi) sono popolati da arbusti, prevalentemente mughi sulle falde rocciose o detritiche, o popolamenti a *Genista radiata* intercalate di solito ai prati; sui versanti settentrionali, soprattutto sui conoidi detritici, sono frequenti dense formazioni di mughi e rododendri. Le grandi conche glaciali che si trovano immediatamente a nord della linea di cresta del Gran Monte, dei Musi e tra il Monte Urazza-Monte Guarda (alta Val Resia), sottoposte a frequenti slavine, sono densamente coperte da saliceti subalpini a *Salix waldsteiniana*, accompagnati da ontani verdi.

La presenza delle attività umane influenza in modo più o meno determinante la "naturalità"

dell'ambiente; nella maggior parte del territorio studiato gli interventi antropici principali sono quelli a carattere silvo-pastorale. Vi è dunque un impatto umano piuttosto limitato, rispettoso dell'assetto naturale dell'ambiente soprattutto oggi, quando non si interviene più con una coniferazione eccessiva o con l'introduzione di specie esotiche; se si tiene conto dei cambiamenti irreversibili in atto, quali l'abbandono delle aree a prato-pascolo, della fienagione in quota, della progressiva riconquista delle specie arbustive e legnose nelle aree prative poste al di sotto del limite del bosco, in molti casi restano attive solo le attività selvicolturali. Per questo scopo sono state realizzate diverse strade o piste per solo uso forestale. Tende così a scomparire la sentieristica minore, che costituiva una vera e propria rete diffusa, in grado di collegare abitati, malghe, vallate, di cui oggi in diversi casi resta scarsa traccia o sopravvive solo nella sentieristica a scopo turistico-escursionistico segnalata dal C.A.I. o da altre associazioni. Dall'analisi della fotogrammetria disponibile, relativa agli ultimi decenni (Enel 1976, Regione 1982, 1986, 1991), è piuttosto evidente la progressiva riduzione delle aree prative a favore del bosco, sia in quota che a fondovalle. Un'incidenza con impatto piuttosto rilevante è quella degli incendi; in particolare, per l'area studiata, è risultato devastante quello scoppiato il 19 marzo 1990 in Val Resia, continuato fino al 24 marzo ed estesosi da 500 metri (C.se Zamlin-Stolvizza-Ladina), lungo il fianco vallivo che sale al Pusti Gost fino alla dorsale Colle Curnic (m 1232)-Picco Peloso (m 1600)-fianchi meridionali del Monte Sart (cresta fino circa m 2000); l'incendio è continuato anche fino al fondovalle del torrente Raccolana, lungo gli incisi canaloni tra Rio Culc-Rio del Vento. L'area complessivamente interessata è risultata di 2108 ettari, di cui 1358 di bosco, pinete a pino nero e faggete (Barbana, 1990).

Particolarmente evidenti i danni dell'incendio lungo il corso medio del Rio Lommig, dove le piante di faggio scheletrite sono ancora a testimoniare di questo evento distruttivo; da qui il fuoco ha risalito i colatoi del Monte Peloso, devastando anche le mughete sommitali. Poichè l'area gravitante attorno ai pianori del Pusti Gost era raggiungibile solo lungo mulattiere (oggi è in completamento una strada che sale dagli Stavoli Sagata, cui si giunge agevolmente da Prato di Resia), non sempre è stato possibile intraprendere il taglio completo delle piante morte e del secco, la spollonatura del ceduo per favorirne la ripresa, la riceppatura delle giovani piante, il rimboschimento. Ancora oggi risultano pressochè inaccessibili, se non a piedi, i fianchi del vallone di Rio Laschi che si insinua profondamente sotto la cresta meridionale del Monte Sart. Il rischio di incendio in Val Resia è piuttosto alto, per i diffusi insediamenti rurali ma soprattutto per il generale abbandono dello sfalcio e del pascolo. L'incendio citato, di natura colposa, è infatti scoppiato a partire dalla località Lomme (m 1180 circa) posto sul pianoro del Pusti Gost. Il pericolo d'incendio è elevato in tutta l'area, anche lungo il margine esterno (Rivoli Bianchi, Cuarnan, Montenars, Pradielis), legato alle attività umane e al progressivo abbandono della cura dei prati e del bosco. Esula da questo studio l'osservazione del dinamismo della vegetazione in seguito all'azione del fuoco sulla superficie dello strato vegetale, sulla cima

delle chiome degli alberi e sul suolo; come già ampiamente studiato per la vegetazione mediterranea (DE LELLIS, 1995), nelle Prealpi Giulie un approfondimento del genere potrebbe contribuire alle conoscenze sull'ecologia del fuoco. Dal punto di vista generale è opportuno ancora puntualizzare che in seguito agli eventi sismici del 1976 e con la successiva ricostruzione, i fondivalle sono stati in gran parte modificati. La necessità di ripristinare le zone più danneggiate, la risistemazione delle infrastrutture, della viabilità e degli insediamenti hanno determinato profondi e rapidi cambiamenti come mai si sono visti nei secoli passati; una conseguenza del terremoto è stata l'accelerazione dell'abbandono da parte della popolazione produttiva degli insediamenti montani, anche se ricostruiti, con paesi oggi poco abitati (ad es. Pradielis, Monteaperta, Tanataviele), o che si ripopolano solo nei mesi estivi.

*Manoscritto pervenuto il 25.IX.1996.*

**Addenda**

Nell'allegata carta della Vegetazione, stampata prima di queste note illustrative, è riportata la specie *Sesleria varia* che va sostituita con *Sesleria albicans*. Analogamente l'associazione *Seslerio variae-Ostryetum* va sostituita con *Seslerio albicantis-Ostryetum*.

Fig. 1 - Greti del Tagliamento nei pressi di Portis (Venzone) visti da ovest, con vegetazione ripariale e ghiaie.
- *Pebbly shores of the Tagliamento river, beneath the village of Portis (Venzone) seen from westside, with riparial vegetation and gravels.*

Fig. 2 - Vegetazione ripariale a salici ed ontani nel greto del Torrente Resia nella valle omonima tra Borgo Povici e San Giorgio.
- *Willow and alder riparial vegetation along the shores of the Resia river (Resia valley) beneath Borgo Povici and S. Giorgio villages.*

Fig. 3 - Stadi dinamici di vegetazione arbustiva pioniera su ex prati falciati sopra Borgo Prabunello (media Val Venzonassa, versante sud).
- *Dinamic stages of pioneer vegetation interesting former mowed meadows upon Borgo Prabunello (southern slopes of the middle Venzonassa valley).*

Fig. 4 - Pascoli (cjampeis) di C. Confin (1325 m) al margine di faggete e, più in alto, mughete (alta Val Venzonassa, versante sud); in alto il monte Lavara (1906 m).
- *The pastures (cjampeis) of C. Confin (1325 m), on the border of beech-woods and upwards mountain-pine shrubs (southern slopes of the high Venzonassa valley); on high the Mt. Lavara (1906 m).*

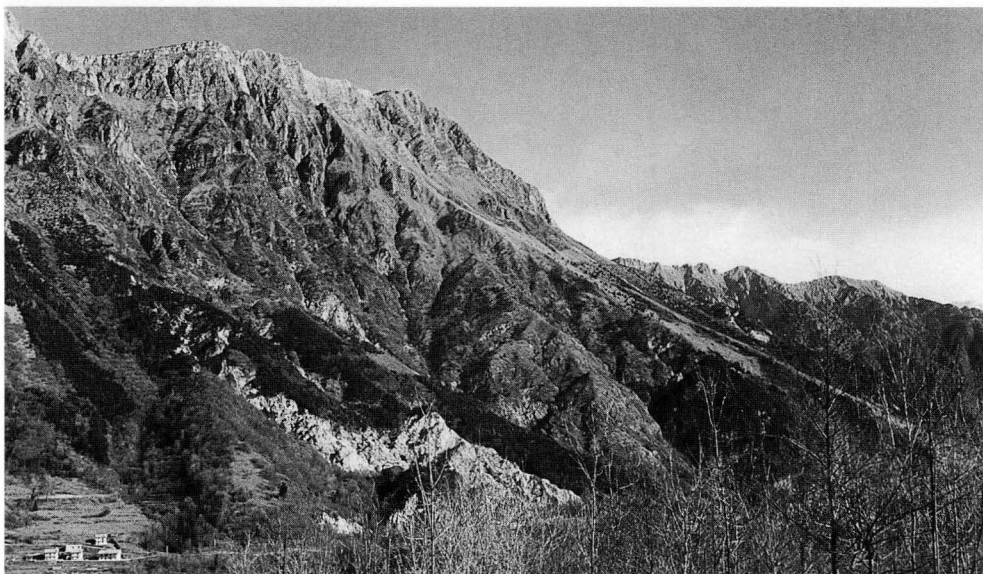



Fig. 5 - Versanti meridionali della catena orientale del M.te Chiampon, con il paese di Pers; resti di prati falciabili e coniferamenti artificiali (media Val Vedronza).
- *Southern slopes of the eastern Mt. Chiampon range, with the village of Pers; remainders of mowing meadows and artificial conifer reforestations (median Vedronza valley).*

Fig. 6 - Versanti meridionali della catena occidentale del Gran Monte (Testa Grande, 1556 m) con l'abitato di Monteaperta e in basso le dorsali marnoso-arenacee del bacino del Torrente Cornappo.
- *The southern slopes of the western Gran Monte range (Testa Grande, 1556 m) with Monteaperta village and on the foot the marl-sandstone ridges of the Cornappo turrent basin.*

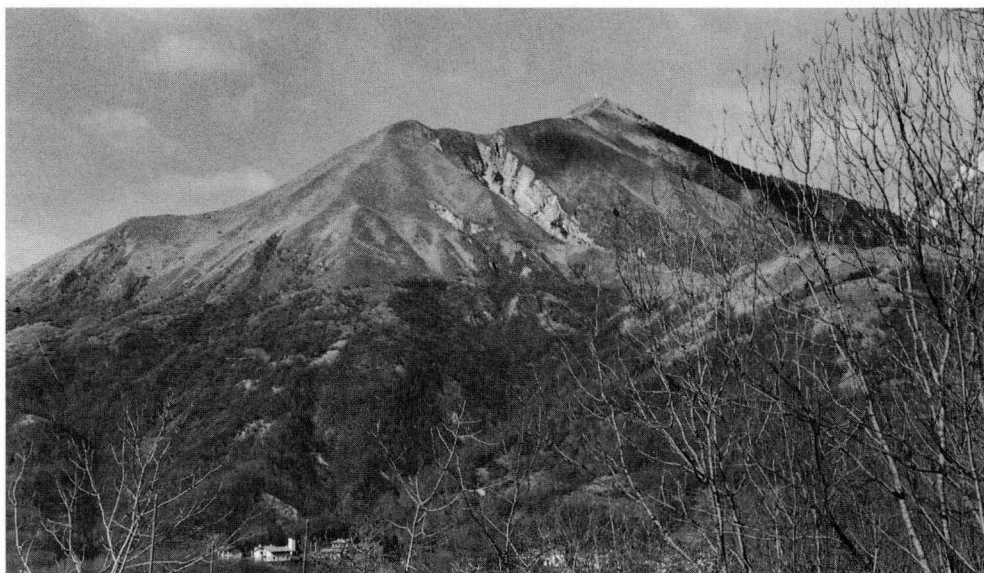



Fig. 7 - Il Monte Cuarnan (1372 m) con la testata della Val Zimor, coperta da boschi di latifoglie igrofile e acidofile legati a substrati marnoso-arenacei.
- *The Mt. Cuarnan (1372 m) with the higher part of the Zimor valley, covered by hygrofile and acidofile broad-leaved woods, bound to the marl-sandstone ground.*

Fig. 8 - Bassa Val Venzonassa con boscaglie termofile e prati aridi relitti. A mezza costa sono presenti coltri detritiche a copertura rada e discontinua, in alto i pascoli tra notevoli affioramenti rocciosi.
- *The lower Venzonassa valley is covered by thermofile scrubs and relicts of dry meadows (bottom); in the middle, detritic screes with a sparse and discontinous cover of vegetation, upwards pastures among rocky emergences.*

Fig. 9 - Faggete sul Flysch di Val Uccea, con popolamento sparso di abete bianco.
- *Beech-woods on sandstones (Flysch) of Uccea valley, with a sparse* Abies alba *population.*

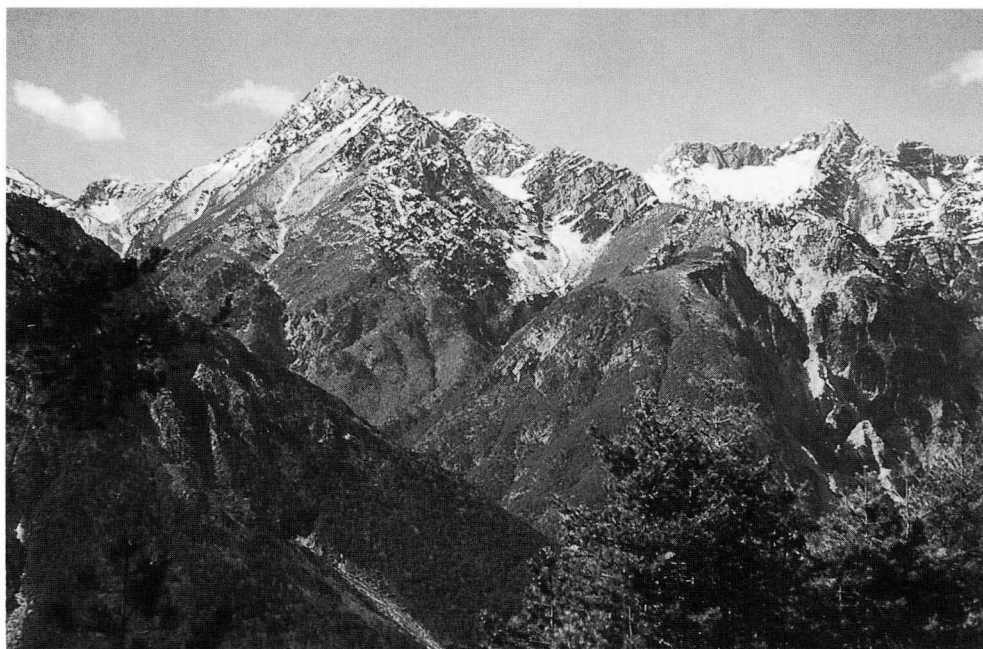



Fig. 10 - Versanti NE del Plauris (a destra, 1958 m) e del Lavara (1906 m) sovrastanti la Val Rio Nero con vaste pinete a pino nero e più in alto faggete e mughete (prevalentemente a nord).
- *NE side of Mt. Plauris (on the right, 1958 m) and Mt. Lavara (1906 m) over the Rio Nero valley with large pine-woods and over them beech-woods and mountain pines (mostly on the north sides).*

Fig. 11 - Tratto inferiore della Val Resia con i versanti settentrionali del M.te Cuzzer (1462 m), con vasti popolamenti a pino nero sulle pendici più scoscese e faggete sui gradoni.
- *The lower part of the Resia valley with the northern side of the Mt. Cuzzer (1462 m), with large* Pinus nigra *populations on the steep slopes and beeches on the terraces.*

Fig. 12 - Alta Val Resia presso Coritis (Costa Tasamamuscion), con boschi di pino nero e faggete; in alto i versanti del M.te Sart (a sinistra), Sella Grubia (2100 m) e il Picco Carnizza (2441 m, Gruppo del Canin).

- *The upper Resia valley nearby Coritis (Costa Tasamamuscion), with* Pinus nigra *and beech woods; higher the slopes of Mt. Sart (on the left), the Sella Grubia pass (2100 m) and Mt. Picco Carnizza (2441 m, Mt. Canin range).*

Fig. 13 - Danni da incendio in faggeta nell'alta Val Rio Lommig (Stolvizza).

- *Damages caused by fire in a beech-wood in the upper Rio Lommig valley (Stolvizza).*

Fig. 14 - Alta Val Lavaruzza (versante ovest del M.te Plauris) in corrispondenza del Passo Malêt (1653 m, a destra); ghiaioni e macereti altimontani nella conca di Chiariguart.

- *The upper Lavaruzza valley (west side of Mt. Plauris) nearby the pass Malêt (1653 m, on the right); high-mountain screes and debris in the Chiariguart dell.*

Fig. 15 - Cresta orientale del M.te Plauris con firmeti di vetta e praterie altimontane; la cresta continua nel Jof di Ungarina; in fondo a sinistra il Gran Monte e a destra la catena dei monti Postoucicco- Chiampon.

- *The eastern ridge of the Mt. Plauris with sedge (*Carex firma*) and high mountain grassland; the ridge follows to the Mt. Ungarina; down to the left the Gran Monte and to the right the Postoucicco-Chiampon range.*

**Ringraziamenti**

Numerosi sono stati i contributi nel corso del tempo che hanno permesso la redazione di questa Carta della Vegetazione delle Prealpi Giulie; vogliamo ricordare innanzitutto il Prof. Livio Poldini, per la sua disponibilità a discutere in modo approfondito e determinante l'individuazione delle tipologie cartografate, nonchè per la sua costante presenza quale fonte principale di riferimento bibliografico. Si ringrazia la Comunità Montana Canal del Ferro-Val Canale per aver autorizzato la pubblicazione della Carta della Vegetazione del P.C.S. del Parco Naturale delle Prealpi Giulie (Prot. n. 6098 del 21.11.89), pur se questa è divenuta, in definitiva, solo il punto di partenza per una ulteriore e più approfondita indagine. Vanno ricordati tra i collaboratori gli studenti Alessandro Mainardis, Emil Simonetti, Giulio Simonetti e la dott. Marta Watschinger, per l'assiduità nelle escursioni e l'apporto di dati. Siamo infine grati per il contributo del Museo Friulano di Storia Naturale, nelle persone del dott. Carlo Morandini, della dott. Manuela Giovannelli e del dott. Giuseppe Muscio che hanno seguito e curato la realizzazione del lavoro.

**Bibliografia della Carta**

AA.VV., 1982 - Vegetacijska Karta Postojna L 33-77. *Biol. Inst. SAZU*, Ljubljana: 7-118.

AA.VV., 1986 - Foreste, uomo, economia del Friuli Venezia Giulia. *Museo Friulano di St. Nat.*, Udine.

AA.VV., 1987 - Piano di conservazione e sviluppo del Parco del Tagliamento: la parte nord, *Com. Venzone.*

AA.VV.,1988 - Piano di conservazione e sviluppo del Parco n. 3 "delle Prealpi Giulie", *Comunità Montane del Gemonese, Canal del Ferro-Valcanale, Valli del Torre*, Gemona.

AA.VV., 1992 - Parco naturale delle Prealpi Giulie. Guida al sentiero naturalistico Silans-Lago di Ospedaletto. *Comune di Gemona, Utopie concrete*, Udine.

AICHINGER E., 1933 - Vegetationskunde der Karawanken. *Fischer,* Jena.

AICHINGER E., 1967 - Pflanzen als forstliche Standortsanzeiger. *Forstliche Bundesversuchanstalt, Österreichischer Agrarverlag*, Wien.

ANTONIETTI A., 1968 - Le associazioni forestali dell'ambiente submontano del Canton Ticino su substrati pedogenetici ricchi di carbonati. *Mem. Ist. Svizzero Sc. For.*, 44.

ANTONIETTI A., 1975 - Il paesaggio forestale del Sottoceneri. *Quaderni Geol. Geofis. Appl.*, Bellinzona.

BARBANA L., 1990 - Studio sulla ricostituzione del patrimonio boschivo danneggiato o distrutto dal fuoco nel marzo 1990 nei comuni di Resia, Cavazzo e Trasaghis. Inedito, *Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia*, Udine.

BLASI C. & MAZZOLENI S., 1995 - L'analisi della vegetazione. in: "Ecologia vegetale": 98-115, *UTET*, Torino.

BOITI I., LASEN C., SAFFARO BOITI T., 1989 - La vegetazione della Val Venegia. *Provincia Autonoma di Trento, Ed. Manfrini*, Calliano, Trento.

CERNIĆ F., 1971 - Flora e vegetazione dei monti Musi. Inedito, Tesi di laurea, Univ. Studi, Trieste.

DE LELLIS M., 1995 - Ecologia del fuoco. In: Ecologia vegetale: 297-318, *UTET*, Torino.

DEL FAVERO R. & LASEN C., 1993 - La vegetazione forestale del Veneto. *Progetto Editore*, Padova.

DEL GIUSTO M., 1978 - Analisi della vegetazione dei ghiaioni delle Vette di Feltre. In: Metodi di cartografia geoambientale, AC/1/17, *CNR*, Roma.

EHRENDORFER F., 1973 - Liste der Gafäßpflanzen Mitteleuropas. *Fischer*, Stuttgart.

ELLENBERG H., 1978 - Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. *Ulmer*, Stuttgart.

ELLMAUER T. & MUCINA L., 1993 - *Molinio-Arrhenatheretea*. In: MUCINA L., GRABHERR G. & ELLMAUER T., Die Pflanzengesellschaften Österreichs. 1: 297-401, *Fischer Verlag*, Jena.

FEOLI CHIAPELLA L. & POLDINI L., 1993 - Prati e pascoli del Friuli (NE Italia) su substrati basici. *Studia Geobotanica*, 13: 3-140.

FERRARINI E., 1987 - Note fitogeografiche sull'Appennino settentrionale nei rapporti con le Alpi Orientali. *Biogeographia*, n.s., 12: 305-338, Bologna.

FORNACIARI G., 1957 - Aspetti della vegetazione della zona circostante la cascata di Moggio. *Atti del I Convegno friulano di Scienze Naturali*, Udine.

FORNACIARI G., 1963 - Osservazioni sulla flora e sulle formazioni vegetali della parte terminale del M. Chiampon (Prealpi Giulie - m 1713 s.m.). *In Alto*, 52: 27-34, Udine.

FRANZ W.R., 1980 - Das Vorkommen des Kugelginster *Genista radiata* (L.) Scop. (*Cytisanthus radiatus* (L.) O.F. Lang) in Pflanzengesellschaften unterschiedlicher Hohenstufen am Weissensee (Kärnten) und in den Julischen Alpen. *Carinthia II*, 170/90: 451-494.

GERDOL R. & PICCOLI F., 1980 - Inquadramento fitosociologico e valutazione ecologica delle formazioni prative montane del Monte Baldo. *Arch. Bot. e Biogeogr. Ital.*, 56(3-4): 101-133.

GERDOL R. & PICCOLI F., 1982 - A phytosociological numeral study of the vegetation above the timberline on Monte Baldo (N-Italy). *Phyticoenologia*, 10 (4): 487-527.

GORTANI L. & M., 1905-1906 - Flora friulana con speciale riguardo alla Carnia. *Forni*, Bologna.

GRABHERR G. & MUCINA L., 1993 - Die Pflanzengesellschaften Österreichs. II, *Fischer*, Jena.

GUIDI M., PIUSSI P. & LASEN C., 1994 - Linee di tipologia forestale per il territorio prealpino friulano. *Annali Accad. Ital. Scienze Forest.*, 43: 221-285, Firenze.

HOFMANN A., 1986 - I provvedimenti colturali sulla vegetazione reale. In: Suoli, vegetazione e foreste del Prescudin. *Regione Friuli-Venezia Giulia*, Udine: 73-131.

LASEN C., 1981 - Vegetazione acidofila nelle vallette nivali su calcare delle Alpi Feltrine. *Giorn. Bot. Ital.*, 115 (6): 351-353.

LASEN C., 1982 - Vegetazione nivale a *Luzula alpino-pilosa* nelle Alpi Feltrine. *St. Trent. Sc. Nat.-Ac. Biol.*, 59: 31-40.

LASEN C., 1994 - La vegetazione. In: Incontri con il Grappa. Il paesaggio vegetale. *Ed. Moro*, Crespano del Grappa: 60-171.

LASEN C. & MARTINI F., 1977 - Sulla presenza di *Thlaspi minimum* Ard. (= *T. kerneri* Huter) e *T. alpinum* Crantz in Italia. *Boll. Soc. Adriat. Sc.*, 61: 112-122, Trieste.

LASEN C., PIGNATTI E., PIGNATTI S. & SCOPEL A.,1977 - Guida botanica delle Dolomiti di Feltre e di Belluno. *Manfrini*, Trento.

LAUSI D., CODOGNO M. & GERDOL R., 1981 - Fitosociologia ed ecologia degli alpeggi della Alpi Giulie Occidentali. *Boll Soc. Adriat. Sc.*, 65: 81-112, Trieste.

LAUSI D., GERDOL R. & PICCOLI F., 1982 - Syntaxonomy of the *Ostrya carpinifolia* woods in the Southern Alps (N-Italy) based on numerical methods. *Studia Geobotanica*, 2: 41-58.

LAUSI D., PIGNATTI S. & POLDINI L., 1978 - Carta della vegetazione dell'Alto Friuli. Zona colpita dai terremoti del maggio-settembre 1976. AQ/1/3, *C.N.R.*, Roma.

LORENZI A., 1897 - Il lago di Ospedaletto nel Friuli. *In Alto*, 6: 86-91, Udine.

LORENZONI G.G., 1960 - Una nuova stazione di *Asplenium seelosii* Leyb. nella Val Raccolana (Friuli). *Giorn. Bot. Ital.*, 67 (1-2): 311-312.

LORENZONI G.G., 1965 - Ricerche sui prati a *Chrysopogon gryllus* della pianura friulana. *Udine, Boll. Civ. Istit. Cult.*, 4: 36-52, Udine.

LORENZONI G.G., 1967 - Flora e Vegetazione del Friuli Nord-orientale. *Grafiche Fulvio*, Udine.

MAINARDIS G., 1992 - Aspetti naturalistici del Lago di Ospedaletto. In: *Atti del Convegno: Un Lago nel Parco, proposte per al gestione del Lago Minisini*, ottobre 1990, Ass. VV.: 21-33, Udine.

MAINARDIS G., 1994 - Vegetazione e Flora. In: Comune di Venzone, Parco naturale del Tagliamento: parte nord. Le Sorgive del Pradulin: 10-19, Udine.

MAINARDIS G. & Simonetti G., 1990 - Flora delle Prealpi Giulie nord-occidentali tra il fiume Tagliamento ed il gruppo del monte Canin. *Gortania - Atti Mus. Friul. St. Nat.*, 12: 31-236, Udine.

MARINČEK L., MUCINA L., ZUPANČIČ M., POLDINI L., DAKSKOBLER I. & ACCETTO M., 1993 - Nomenklaturisce Revision der illyrischen Buchenwälder (Verband *Aremonio-Fagion*). *Studia Geobotanica*, 12: 121-135.

MARTINI F. & POLDINI L., 1980 - Il paesaggio vegetale del fiume Noncello nell'area urbana di Pordenone. *Gortania - Atti Mus. Friul. St. Nat.*, 2: 123-156, Udine.

MAYER H., 1974 - Wälder des Ostalpenraumes. *Fischer*, Stuttgart.

MUCINA L., GRABHERR G. & WALLNÖFER S., 1993 - Die Pflanzengesellschaften Österreichs, III. *Fischer*, Jena.

OBERDORFER E., 1977 - Süddeutsche Pflanzengesellschaften - Teil I: Fels und Mauergesellschaften, alpine Fluren, Wasser, Verlandung und Moorgesellschaften. *Fischer*, Jena.

OBERDORFER E., 1978 - Süddeutsche Pflanzengesellschaften - Teil II: Sand- und Trockenrasen, Heide- und Borstgras-Gesellschaften, alpine Magerrasen, Saum-Gesellschaften, Schlag- und Hoschstauden-Fluren. *Fischer,* Jena.

OBERDORFER E., 1983 - Süddeutsche Pflanzengesellschaften - Teil IV: Wirtschaftwiesen und Unkrautgesellschaften. *Fischer*, Jena.

OBERDORFER E., 1990 - Pflanzensoziologische Excursionsflora. *Ulmer,* Stuttgart.

OBERDORFER E., 1992 - Süddeutsche Pflanzengesellschaften - Teil IV: Wälder und Gebüsche. *Fischer*, Jena.

PAIERO P., 1978 - La vegetazione dell'Alta Valcellina (Prealpi Carniche). *Boll. Soc. Adriat. di Sc.*, LXII, 97-141, Trieste.

PAIERO P., 1981 - La vegetazione forestale del Canal del Ferro (Udine), con una carta. *Gortania - Atti Mus. Friul. St. Nat.,* 3: 168-228, Udine.

PAIERO P., LORENZONI G.G. & WOLF U., 1975 - La vegetazione del settore occidentale delle Prealpi Giulie, con una carta. *Acc. It. Sc. Forest.,* Firenze.

PEDROTTI F., 1964 - I prati falciabili della Val di Sole (Trentino Occidentale). *St. Trent. Sci. Nat.*, 40 (1): 3-122.

PIGNATTI E. & S., 1959 - Una associazione rupestre endemica nelle Dolomiti (*Phyteumateto-Asplenietum seelosii*) all'estremo orientale della sua area. *Giorn. Bot. Ital.*, 66 (4): 1-5.

PIGNATTI E. & S., 1975 - Syntaxonomy of the *Sesleria varia* grasslands of the calcreous Alps. *Vegetatio*, 30 (1): 5-14.

PIGNATTI S., 1967 - Fitogeografia. In: CAPPELLETTI C. - Botanica. *UTET*, 1: 705-839, Torino.

PIGNATTI S., 1970 - Struktur der Waldgrenzenvegetation im Hochgebirge. *Mittl. Ostalp.-Din. Ges. f. Vegetkde.*, 11: 175-186, Innsbruck.

PIGNATTI S., 1982 - Flora d'Italia I-II-III. *Edagricole*, Bologna.

PIGNATTI S., 1995a - Carte di vegetazione. In: Ecologia vegetale: 117-121, *UTET*, Torino.

PIGNATTI S., 1995b - Il componente vegetale nel paesaggio. In: Ecologia vegetale: 473-487, *UTET*, Torino.

PIGNATTI S., 1994 - Ecologia del paesaggio. *UTET*, Torino.

POLDINI L., 1966 - Il miglioramento dei prati naturali di montagna. Rilievi botanici del campo sperimentale (*Arrhenatheretum*) di Chialminis (Prealpi Giulie Ocidentali). *N. Ann. Ist. Agr. Sper. Gorizia*, Serie 2, 48: 1-19.

POLDINI L., 1967 - *Centaurea haynaldii* Borb. subsp. *julica* (Hayek) E. Mayer, nuova per la flora italiana. *Giorn. Bot. Ital.,* 101(2): 87-95, Firenze.

POLDINI L., 1969a - Le pinete di Pino austriaco nelle Alpi Carniche. *Boll. Soc. Adriat. Sc.*, 57: 3-65.

POLDINI L., 1969b - Nuove stazioni di *Festuca laxa* Host in territorio italiano e considerazioni sistematiche sulla sua indipendenza da *Festuca dimorpha* Guss. *Giorn. Bot. Ital.*, 103(5): 341-351, Firenze.

POLDINI L., 1970 - *Festuca calva* (Hackel) Richter e *Gentiana lutea* L. subsp. *symphyandra* Murb. entità nuove per la flora italiana. *Webbia*, 25 (1): 191-198, Firenze.

POLDINI L., 1971 - La vegetazione della Regione. In: Enciclopedia Monografica del Friuli-Venezia Giulia. 1(2): 507-603, Udine.

POLDINI L., 1973a - Die Pflanzendecke der Kalkflachmoore in Friaul (Nordost-italien). *Veroff. Geobot. Inst. EHT*, Stiftung Rübel, 51: 166-178. Zürich.

POLDINI L., 1973b - *Gentiana froelichii* Jan anche nelle Alpi Giulie. *Giorn. Bot. Ital.*, 107(1): 29-36, Firenze.

POLDINI L., 1973c - I "Magredi". In: Gruppo di Lavoro per la Floristica: Escursione ai magredi del Cellina. *Inform. Bot. Ital.*, 5(2): 146-148, Firenze.

POLDINI L., 1973d - Lo *Spiraeo-Potentilletum caulescentis* associazione rupicola delle Alpi Carniche. *Atti Mus. Civ. St. Nat.*, 28 (2): 451-463, Trieste.

POLDINI L., 1974 - Endemismo e vicarismo nelle Alpi Carniche. *Lav. Soc. It. Biog.*, 4 (1973): 31-55, Forlì.

POLDINI L., 1975 - Contributi alla conoscenza della flora delle Alpi friulane e della loro avanterra. *Webbia,* 29: 437-538, Firenze.

POLDINI L., 1977 - Appunti fitogeografici sui magredi e sulle risorgive in Friuli con particolare riguardo alla destra Tagliamento. In: AA.VV. - Magredi e risorgive nel Friuli occidentale. Atti del I Convegno di Studi sul territorio della Provincia di Pordenone, 20-22 maggio 1977. *Ass. Ital. Insegn. Geogr.*: 28-46, Pordenone.

POLDINI L., 1978 - Carta della vegetazione dell'alta Val Cimoliana, Friuli-Venezia Giulia. Con una carta, AQ/1/5, *C.N.R.*, Roma.

POLDINI L., 1980 - Übersicht über die Vegetation des Karstes von Triest und Görz (NO-Italien). *Studia Geobotanica*, 1(1): 79-130.

POLDINI L., 1982a - Caratteri della vegetazione, con una carta. In: Studio ambientale del territorio di Ragogna (Friuli): elaborazioni cartografiche: 23 - 27, AQ/1/207-219, *C.N.R.*, Roma.

POLDINI L., 1982b - Caratteri della vegetazione. In: CAVALLIN A., MARTINIS B., BIANUCCI G., GIORDANO A., OLIVIERI F. & POLDINI L. - Studio ambientale del territorio di Ragogna (Friuli): elaborazioni cartografiche. *C.N.R.*, AQ/1/207-219, Roma.

POLDINI L., 1982c - *Ostrya carpinifolia* reiche Wälder und Gebüsche von Friaul-Julisch Venetien (NO-Italien) und Nachbargebieten. *Studia Geobotanica*, 2: 69-122.

POLDINI L., 1986 - Il paesaggio vegetale. In: Suoli, vegetazione e foreste del Prescudin; con Carta della vegetazione reale: 59-96, *Reg. Aut. Friuli-Venezia Giulia*, Udine.

POLDINI L., 1988 - Übersicht des Verbandes *Ostryo-Carpinion orientalis* (*Quercetalia pubescentis*) in SO-Europa. *Phytocoenologia*, 16 (1): 125-143.

POLDINI L., 1989a - La suddivisione fitogeografica del Friuli-Venezia Giulia. *Biogeographia*, 13: 41-56.

POLDINI L., 1989b - La vegetazione del Carso Isontino e Triestino. *Ed. Lint*, Trieste, 313 pp.

POLDINI L., 1991a - Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. *Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia*, Udine.

POLDINI L., 1991b - Itinerari botanici nel Friuli-Venezia Giulia. *Ed. Museo Friul. Stor. Nat.*, Udine.

POLDINI L. & FEOLI E., 1976 - Phytogeography and syntaxonomy of the *Caricetum firmae* s.l. in the Carnic Alps. *Vegetatio*, 32 (1): 1-9.

POLDINI L. & MARTINI F., 1990 - Variazione delle caratteristiche vegetazionali degli alvei del Fiume Fella e dei suoi affluenti principali. *Comunità Montana Canal del Ferro-Valcanale*, Pontebba.

POLDINI L. & MARTINI F., 1993 - La vegetazione delle vallette nivali su calcare, dei conoidi e delle alluvioni nel Friuli (NE Italia). *Studia Geobotanica*, 13: 141-214.

POLDINI L. & NARDINI S., 1993 - Boschi di forra, faggete e abieteti in Friuli (NE Italia). *Studia Geobotanica*, 13: 215-298.

POLDINI L. & ORIOLO G., 1994 - La vegetazione dei prati da sfalcio e dei pascoli intensivi (*Arrhenatheretalia* e *Poo-Trisetetalia*) in Friuli (NE Italia). *Studia Geobotanica*, 14, suppl. 1: 3-48.

POLDINI L. & VIDALI M., 1994 - La vegetazione dei muri del Friuli-Venezia Giulia (NE Italia) e suo inquadramento nel contesto europeo. *Studia Geobotanica*, 14, suppl. 1: 49-69.

POLDINI L. & VIDALI M., 1995 - Prospetto sistematico della vegetazione nel Friuli-Venezia Giulia. In: AA. V.V. - La Vegetazione italiana. 11° Giorn. Amb., Roma 5.6.1993. *Atti Conv. Lincei, Acc. Naz. Lincei*, 115: 155-174.

PUNCER I., 1984 - Kartiranje vegetcije in vegetacijska kartografija. *Biol. Inst. SAZU*, Ljublijana: 7-51.

RIZZI LONGO L., POLDINI L. & GIOIA F., 1980 - La microflora algale delle pareti calcaree del Friuli-Venezia Giulia (Italia nord-orientale). *Studia Gobotanica*, 1 (1): 231-263, Trieste.

SALBITANO F., 1987 - Vegetazione forestale ed insediamento del bosco in campi abbandonati in un settore delle Prealpi Giulie (Taipana-Udine). *Gortania, Atti Mus. Friul. St. Nat.*, Udine, 9: 83-144.

SGOBINO F., 1992 - Il Campo di Osoppo-Gemona. *Sez. Friul. Coll. WWF*, Udine.

SIMONETTI G., 1977 - Aspetti dinamici delle pinete a pino austriaco nella Riserva del Vualt. Inedito, *Azienda delle Foreste*, Udine.

SIMONETTI G., 1983 - Note sulla vegetazione della proprietà boschiva del Comune di Lusevera. Inedito, *Comunità Montana delle Valli del Torre*, Tarcento.

SIMONETTI G., 1987 - Elaborati di analisi floristica e vegetazionale. P.C.S. del Parco Naturale N°13 delle Prealpi Giulie. Inedito, *Comunità Montana Canal del Ferro-Valcanale*, Pontebba.

SIMONETTI G., 1988 - Aspetti floristici e vegetazionali. P.P. Ambito di tutela ambientale B.15 "Zona tra Monte Mia ed Erbezzo". Inedito, *Comune di Pulfero*.

SIMONETTI G., 1991 - Aspetti floristici e vegetazionali. In: Pramosio, 82-89, *Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, Azienda Regionale delle Foreste*, Udine.

SIMONETTI G., 1992 - Il fiume e dintorni: vegetazione e flora. In: Il Tagliamento a Spilimbergo: 33-55, *Comune di Spilimbergo*.

SIMONETTI G., 1994 - Un verde angolo delle Prealpi Giulie. In: Pulfero, ambiente, storia, cultura: 55-72, *Amministrazione Comunale, Pulfero*.

SIMONETTI G., FRILLI F., BARBATTINI R. & IOB M., 1989 - Flora di interesse apistico. Uno studio di botanica applicata nel Friuli-Venezia Giulia. *Apicoltura*, 5, *Ist. Sperim. Zoolog. Agr.*, Firenze.

STEFANELLI A., 1967 - Il pino nero nelle Alpi orientali. *Arti grafiche Friulane*, Udine.

STERGULC F., 1987 - Note illustrative alla carta dei tipi strutturali della vegetazione in funzione delle ricerche naturalistiche sul popolamento animale nell'Alta Val Torre (Prealpi Giulie, Italia NE). *Gortania - Atti Mus. Friul. St. Nat.*, Udine, 9: 67-82.

TRINAJSTIČ I, 1972 - Prilog fitocenolosko tipoloskim istrazivanjimo livadne vegetacije gorskih predjela Hrvatske. *Poljopriv. znan. smotra,* 28: 95-101.

TRINAJSTIČ I., 1989 - Contributo all'analisi fitogeografica dell'area sud-est alpino-dinarica. *Biogeographia*, vol. 13: 99-112.

WIKUS E., 1958-61 - Die Vegetation der Lienzer Dolomiten oberhalb der Baumgrenze. *Arch. Bot. Biogeogr. Ital.*, 34 (3): 157-184 (1958); 35 (1-2): 17-39 (1959); 35 (4): 201-225 (1959); 36 (3): 137-158 (1960); 36 (4): 211-231 (1960); 37 (1-2): 13-35 (1961); 37 (3): 87-431(1970), Forlì.

WIKUS E., 1960 - Die Vegetation del Lienzer Dolomiten (Osttirol). *Ex Arch. Bot. Biogeogr. Ital.*, 34, 36, 37, Forlì.

WRABER M., 1961 - Termofilna zdruzba gabrovca in omelike v Bohinju. *Razpr. Slov. Akad. Znan. Umetn., Razr. Prir. Med. Vede*, Ljubljana, 6: 1-50.

WRABER T., 1965 - Zdruzba berinijevoega jajčarja in alpske hrustavke (*Leontodonti berinii-Chondrilletum* assoc. nova) na sokih prodičoh pri Bovcu. *Varstvo Narave*, 4: 51-60.

WRABER T., 1970a - Die Vegetation der subnivalen Stufe in der Julischen Alpen. *Mittl. Ostalp.-dinar. Ges. f. Vegetkde*, 11: 249-256, Innsbruck.

WRABER T., 1970b - Zur Kenntniss der Gesellschaften der Klasse *Thlaspietea rotundifolii* in den Südostlichen Kalkalpen. *Akad. Nauk. Umjetn. Bosn. Herc., Odj. Prir. Mat. Nauka* 4, Posebn. Izd. 15.

WRABER T., 1972 - Contributo alla conoscenza della vegetazione pioniera (*Asplenietea rupestris* e *Thlaspieetea rotundifolii*) delle Alpi Giulie. Tesi di Laurea, a.a. 1971-1972, Univ. di Trieste.

WRABER T., 1978 - Alpine vegetation der Julischen Alpen. *Mittl. Ostalp-Din. Ges. f. Vegetkde*, 14: 85-89, Ljubljana.

ZENARI S., 1928 - La vegetazione dei magredi dell'alta pianura del Friuli occidentale. *Atti Acc. Sc. Ven. Trent. Istr.*, 19: 3-18, Padova.

ZOLLITSCH B., 1966 - Soziologische und ökologische Untersuchungen auf Kalkschiefern in hochalpinen Gebieten. I. Die Steinschutt-Gesellschaften der Alpen unter besonderer Bemercksichtigungen der Gesellschaften auf Kalkschiefern in den mittleren und östlichen Zentralaplen. *Ber. Bayer. Bot. Ges.*, 40: 67-100.

---

Indirizzo degli Autori - Authors' addresses:
- dott. Gualtiero SIMONETTI
  via Trento 17/2, I-33043 CIVIDALE DEL FRIULI (UD)
- Giuliano MAINARDIS
  via degli Alpini 9, I-33010 VENZONE (UD)

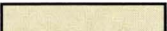
GORTANIA

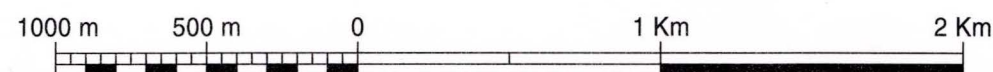
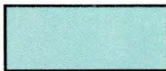
**ATTI DEL MUSEO FRIULANO DI STORIA NATURALE**

**VOL. 18 - 1996**

UDINE

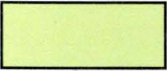
G. Simonetti, G. Mainardis

# CARTA DELLA VEGETAZIONE DELLE PREALPI GIULIE NORD-OCCIDENTALI TRA IL FIUME TAGLIAMENTO ED IL GRUPPO DEL MONTE CANIN

*VEGETATION MAP OF THE NORTH-WESTERN JULIAN PRE-ALPS BETWEEN THE TAGLIAMENTO RIVER AND THE CANIN MOUNTAIN RANGE*

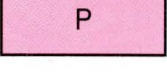
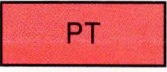
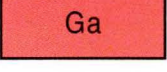
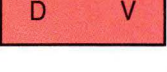
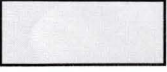
Scala 1 : 25.000 (1 cm = 250 m)

## LEGENDA

### VEGETAZIONE D'ALVEO E RIPARIALE

**1** Popolamenti pionieri erbacei degli alvei fluviali (*Leontodonto berinii-Chondrilletum* e *Epilobio-Scrophularietum caninae*)

**2** Popolamenti pionieri dei greti torrentizi e dei

### BOSCHI

**25** Faggete altimontane miste a larice (*Polysticho lonchitis-Fagetum*, p.p. *Dentario pentaphylli-Fagetum*)

**26** Faggete montane a dentarie (oltre i 1000 m di altitudine) (*Dentario pentaphylli-Fagetum*)

# LEGENDA

## VEGETAZIONE D'ALVEO E RIPARIALE

**1** Popolamenti pionieri erbacei degli alvei fluviali (*Leontodonto berinii-Chondrilletum* e *Epilobio-Scrophularietum caninae*)

**2** Popolamenti pionieri dei greti torrentizi e dei conoidi alluvionali (fitocenon a *Petasites paradoxus*)

**3** Magredi primitivi su alluvioni ghiaiose stabilizzate (*Centaureo dichroanthae-Globularietum cordifoliae, Schoeno nigricantis-Chrysopogonetum grilli*)

**4** [Ai] Popolamenti pionieri di salici in alveo (*Salicetum eleagni*) e ontanete ad *Alnus incana* (Ai)

**5** Boschi ripariali a salici e pioppi (*Salicetum albae*)

**6** Boscaglie ripariali, cespuglieti e siepi retroripariali

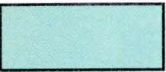
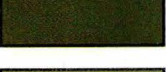
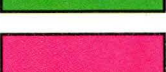
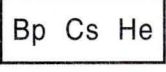
**7** Vegetazione palustre, canneti e cariceti di ripa

## VEGETAZIONE DELLE ROCCE

**8** Aree rupestri a *Potentilla caulescens*, dal piano submontano a quello subalpino (*Spiraeo-Potentilletum caulescentis*)

**9** Affioramenti rocciosi con popolamenti vegetali radi e discontinui provenienti dalle formazioni limitrofe

**9** [P] Aree rupestri a *Potentilla nitida* del piano alpino e subalpino (*Potentilletum nitidae*)

**10** Aree rocciose soggette a fenomeni erosivi o franosi, macereti e ghiaioni colonizzati da stadi di vegetazione pioniera discontinua (mughete, rodoreti, saliceti alpini, firmeti e festuceti)

## VEGETAZIONE DEI GHIAIONI E DEI MACERETI

**11** [PT] Ghiaioni alpini e subalpini a papaveri (*Papaveretum rhaetici*) (PT con *Thlaspi rotundifolium*)

**11** [Ga] Ghiaioni subalpini colonizzati da *Geranium argenteum*

**11** [F T] Ghiaioni altimontani: termofili a *Festuca laxa* (F) (*Festucetum laxae*), o criofili a *Thlaspi minimum* (T)

**11** [D V] Macereti e ghiaioni quasi stabilizzati del piano submontano-montano a *Geranium macrorrhizum* e *Dryopteris robertiana* (D) e di quello montano - subalpino a *Dryopteris villarii* (V)

**12** Greti, erosioni e frane, calanchi, superfici incoerenti con rada vegetazione e ghiaioni ad *Achnatherum calamagrostis*

## ARBUSTETI

## BOSCHI

**25** Faggete altimontane miste a larice (*Polysticho lonchitis-Fagetum*, p.p. *Dentario pentaphylli-Fagetum*)

**26** Faggete montane a dentarie (oltre i 1000 m di altitudine) (*Dentario pentaphylli-Fagetum*)

**27** Faggete di forra e di bacío a lunaria (*Dentario pentaphylli-Fagetum lunarietosum*)

**28** Boschi misti ad abete bianco e faggio del piano montano

**29** Faggete submontane generalmente termofile (sotto i 1000 m di altitudine) (*Hacquetio epipactido-Fagetum*)

**30** Faggete azonali con carpino nero (*Ostryo-Fagetum*)

**31** Pinete a pino austriaco (*Orno-Pinetum nigrae*), incluse alcune formazioni paranaturali; nel caso di rimboschimenti cfr. 39

**32** Boschi a carpino bianco prevalente (*Ornithogalo-Carpinetum*)

**33** Boschi di versante fresco ad aceri e tigli (*Ornithogalo-Carpinetum tilietosum cordatae*)

**34** Boschi freschi a frassino maggiore (*Hacquetio-Fraxinetum*)

[Bp Cs He] Formazioni acidofile a betulle (Bp) o castagni (Cs),ostrieti di forra (He = *Hemerocallido-Ostryetum*) in 30-31-33-35-37

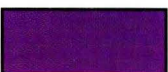
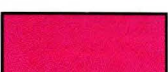
**35** Boscaglie termofile a carpino nero, orniello e roverrella, ostrieti primitivi (*Seslerio variae-Ostryetum*)

**36** Boscaglia termofila a *Frangula rupestris* e *Prunus mahaleb*

**37** Prati arborati (ex prati falciati, seslerieti o molinieti) con elevata presenza di carpino nero e pino nero (evoluti da 22, 23 e 24) nei versanti caldi, o nei versanti freschi ad acero (Ap), frassino (Fe), tiglio (Tc)

**38** Mosaici di vegetazione, boschi radi, boscaglie su substrati primitivi, rocce e ghiaioni (evoluti da 11 e 12)

**39** Rimboschimenti artificiali a conifere: Pn = *Pinus nigra*, Ps = *Pinus sylvestris*, St = *Pinus strobus*, Ch = *Chamaecyparis lawsoniana*, Jc = *Juniperus communis*, Pa = *Picea abies*, Ld = *Larix decidua*, Aa = *Abies alba*

Le sigle che compaiono in altre campiture non indicano rimboschimenti, ma evidenziano la presenza significativa delle specie corrispondenti

## AMBIENTI ANTROPIZZATI

**40** Vegetazione infestante delle colture sarchiate (*Cheneopodietea*)

**41** Vegetazione ruderale (*Artemisietea*)

montano - subalpino a *Dryopteris villarii* (V)

| N. | Sigla | Descrizione |
|---|---|---|
| 12 | | Greti, erosioni e frane, calanchi, superfici incoerenti con rada vegetazione e ghiaioni ad *Achnatherum calamagrostis* |

## ARBUSTETI

| N. | Sigla | Descrizione |
|---|---|---|
| 13 | Av | Saliceti subalpini a *Salix waldsteiniana* (*Salicetum waldsteinianae*) e ontanete ad ontano verde (Av) |
| 14 | | Mughete strutturali fresche, esposte prevalentemente a nord (o ovest) (*Rhodothamno-Rhododendretum hirsuti*) |
| 15 | | Mughete strutturali termofile, su versanti esposti a sud, a volte anche nelle fasce inferiori a faggio |
| 16 | | Mughete fisionomiche, su versanti sud, con erica (*Orno-Pinetum nigrae pinetosum mughi*) |

## PRATI E PASCOLI

| N. | Sigla | Descrizione |
|---|---|---|
| 17 | | Praterie discontinue del piano alpino e subalpino a *Carex firma*, firmeti (*Gentiano terglouensis-Caricetum firmae*) |
| 17 | P | Aree rupestri a *Potentilla nitida* del piano alpino e subalpino (*Potentilletum nitidae*) all'interno dei firmeti |
| 18 | | Praterie continue subalpine e altimontane a *Carex sempervirens, Sesleria varia, Festuca calva* e *Avenula praeusta* (*Ranunculo hybridi-Caricetum sempervirentis*, incluso l'*Avenastrum parlatorei - Festucetum calvae*) |
| 18 | Gr | Stadi a *Genista radiata* (Gr) nelle praterie subalpine e altimontane a *Carex sempervirens, Sesleria varia, Festuca calva* |
| 18 | M | Vegetazione ad alte erbe e megaforbieti nei canaloni umidi, contigui alle praterie subalpine e altimontane |
| 18 | XX | Prati e pascoli a bistorta, triseteti e prati umidi del piano montano |
| 19 | | Formazioni discontinue a *Sesleria varia, Festuca calva* e *F. stenantha* su rocce affioranti, ghiaioni consolidati e creste |
| 20 | | Prati e pascoli del piano montano e submontano e stadi della loro eutrofizzazione (cjampèis) |
| 21 | Ns Af | Pascoli acidificati mesofili a *Nardus stricta* (Ns) e/o *Avenella flexuosa* (Af) |
| 22 | | Prati magri, prevalentemente aridi del piano montano e submontano, incluse alternanze di molinieti e mesobrometi |
| 23 | | Prati e pascoli magri della fascia submontana e pedemontana (crisopogoneti) |
| 24 | | Prati stabili falciabili (arrenatereti) |

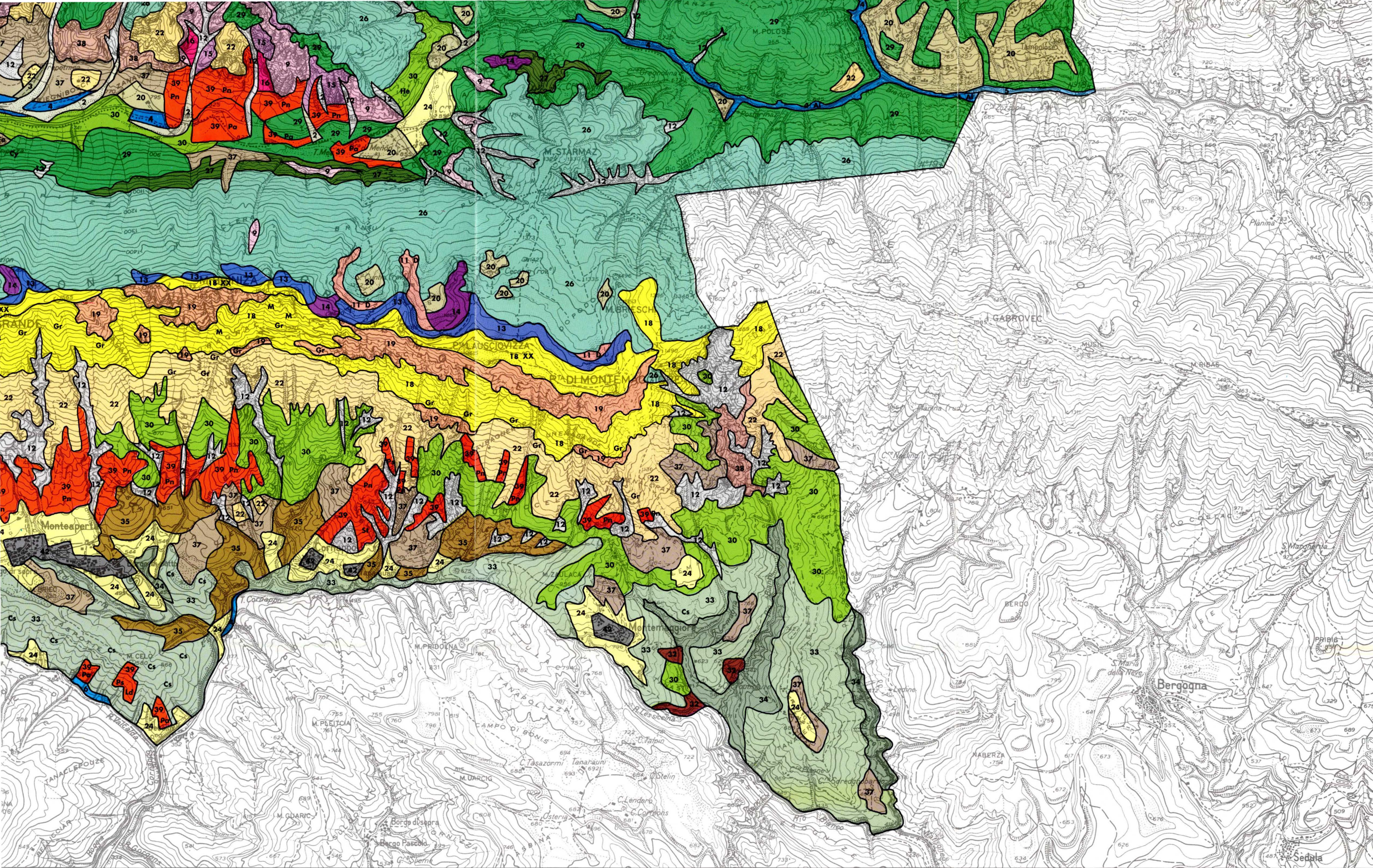
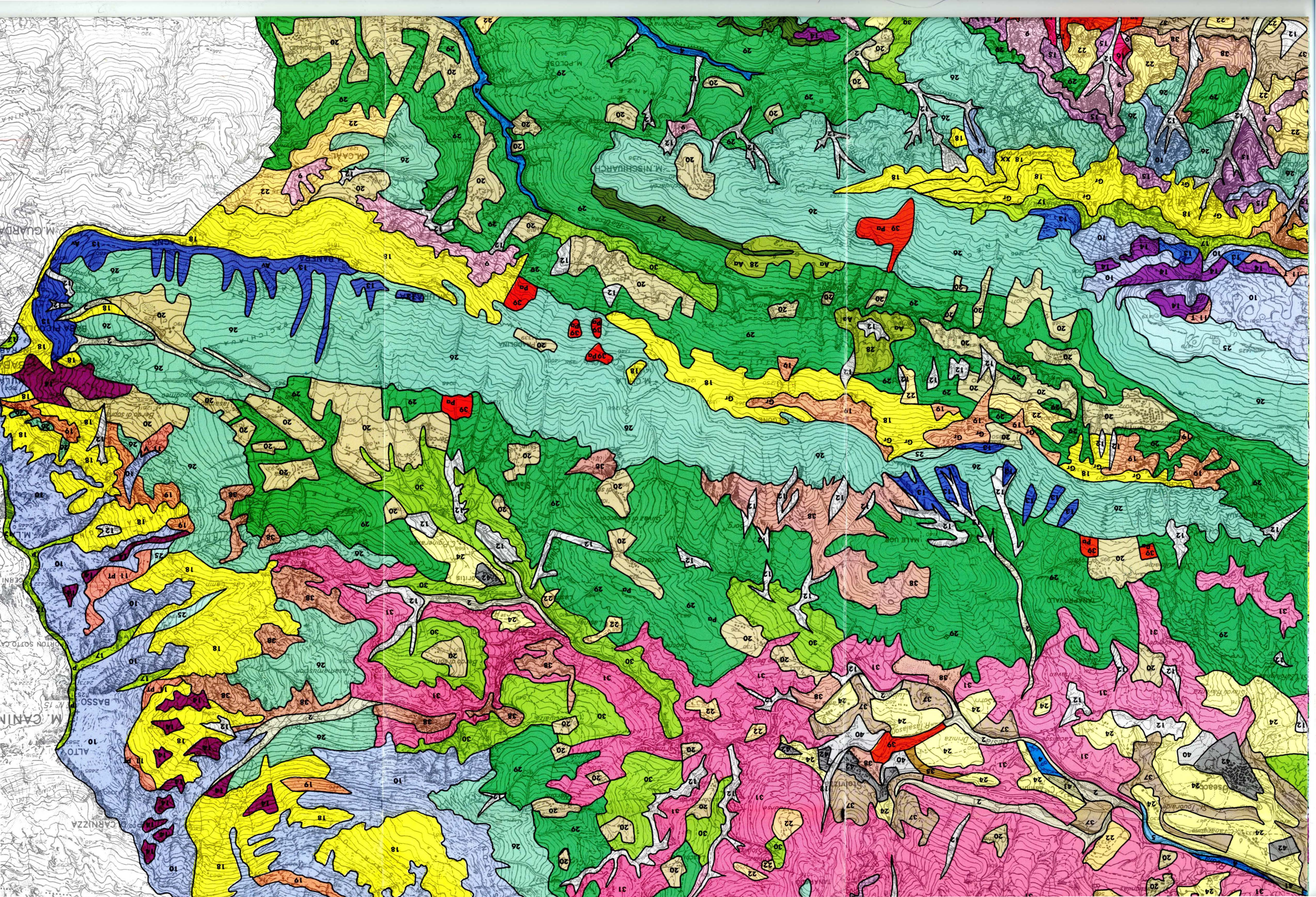
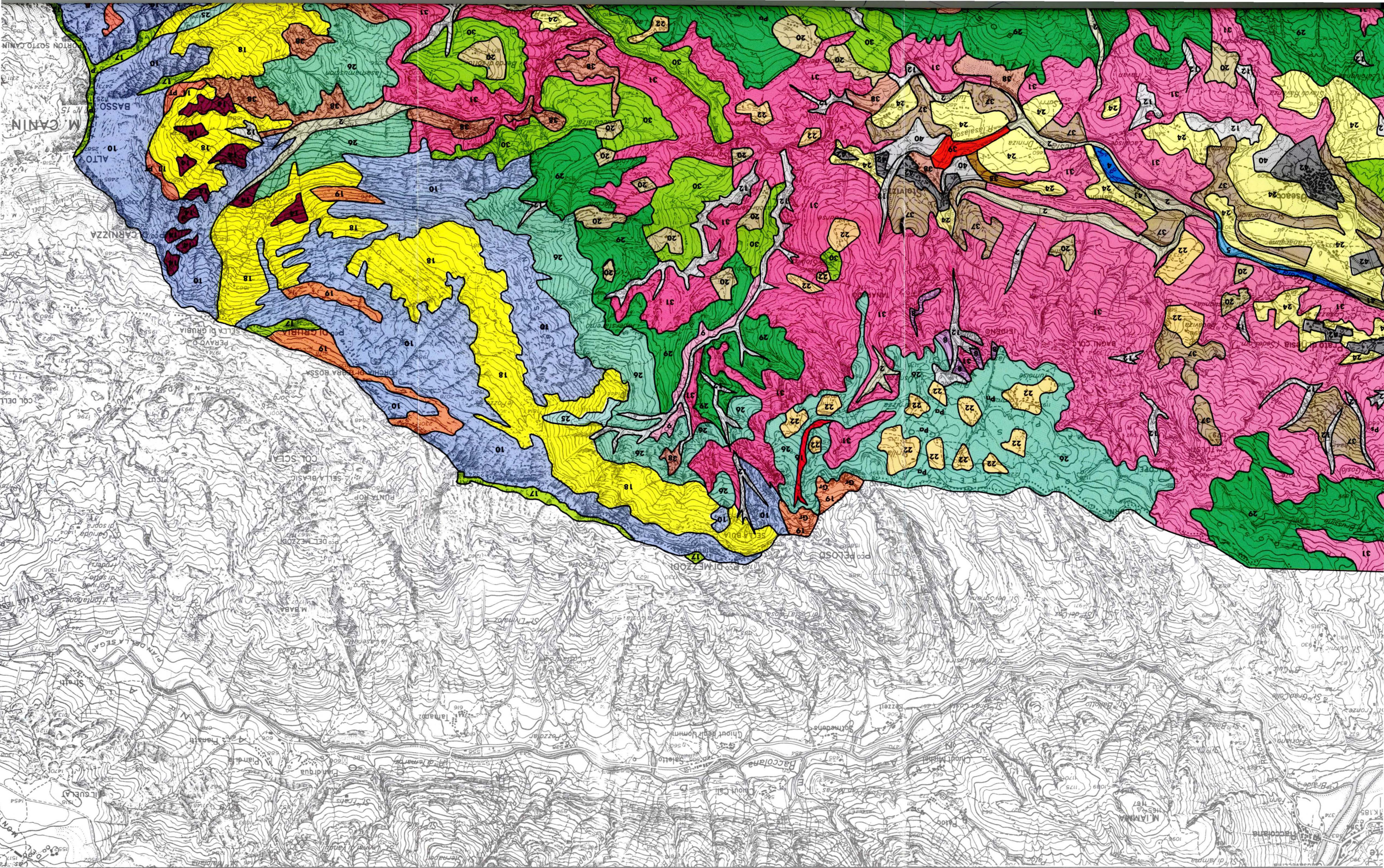
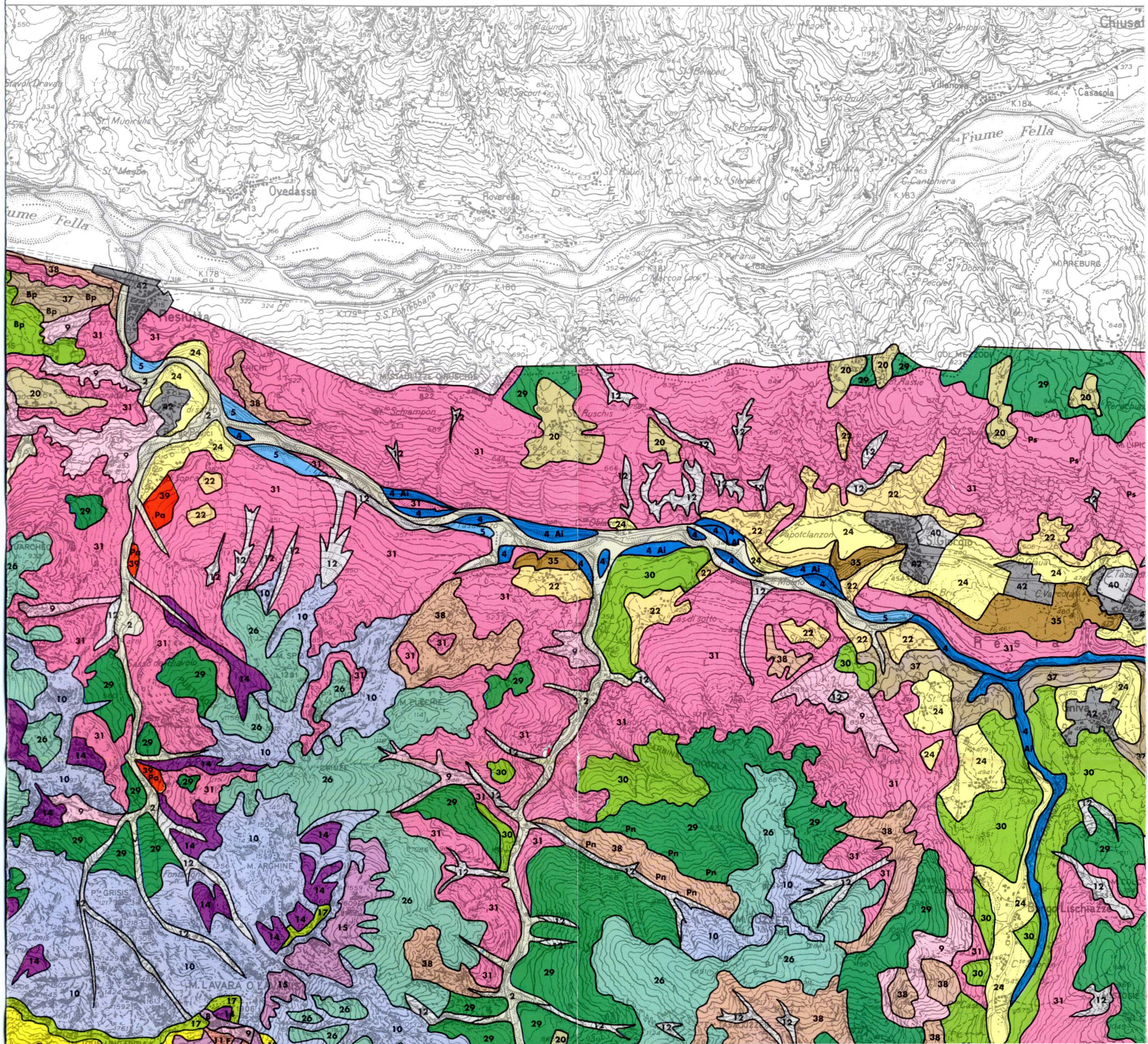
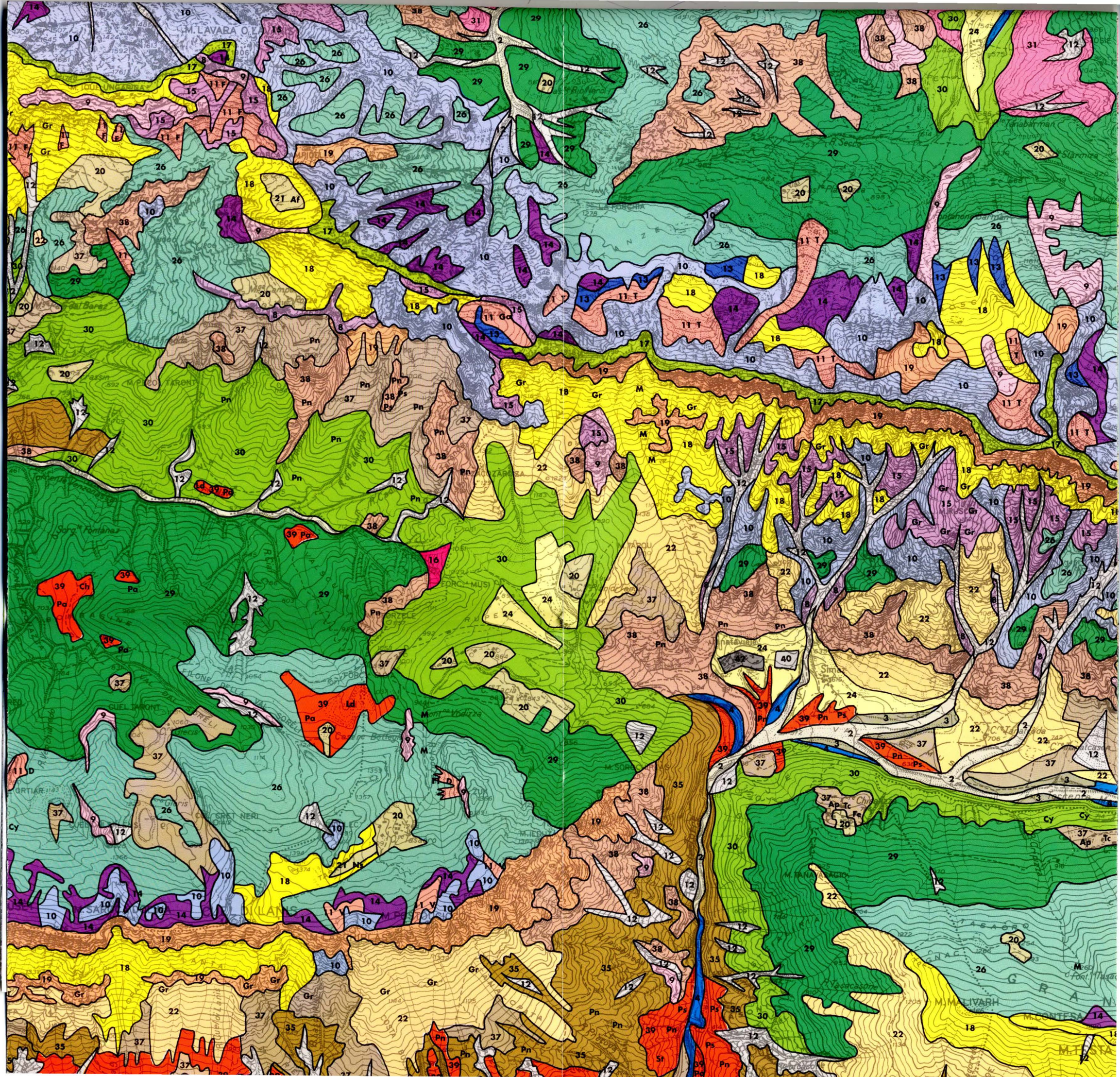
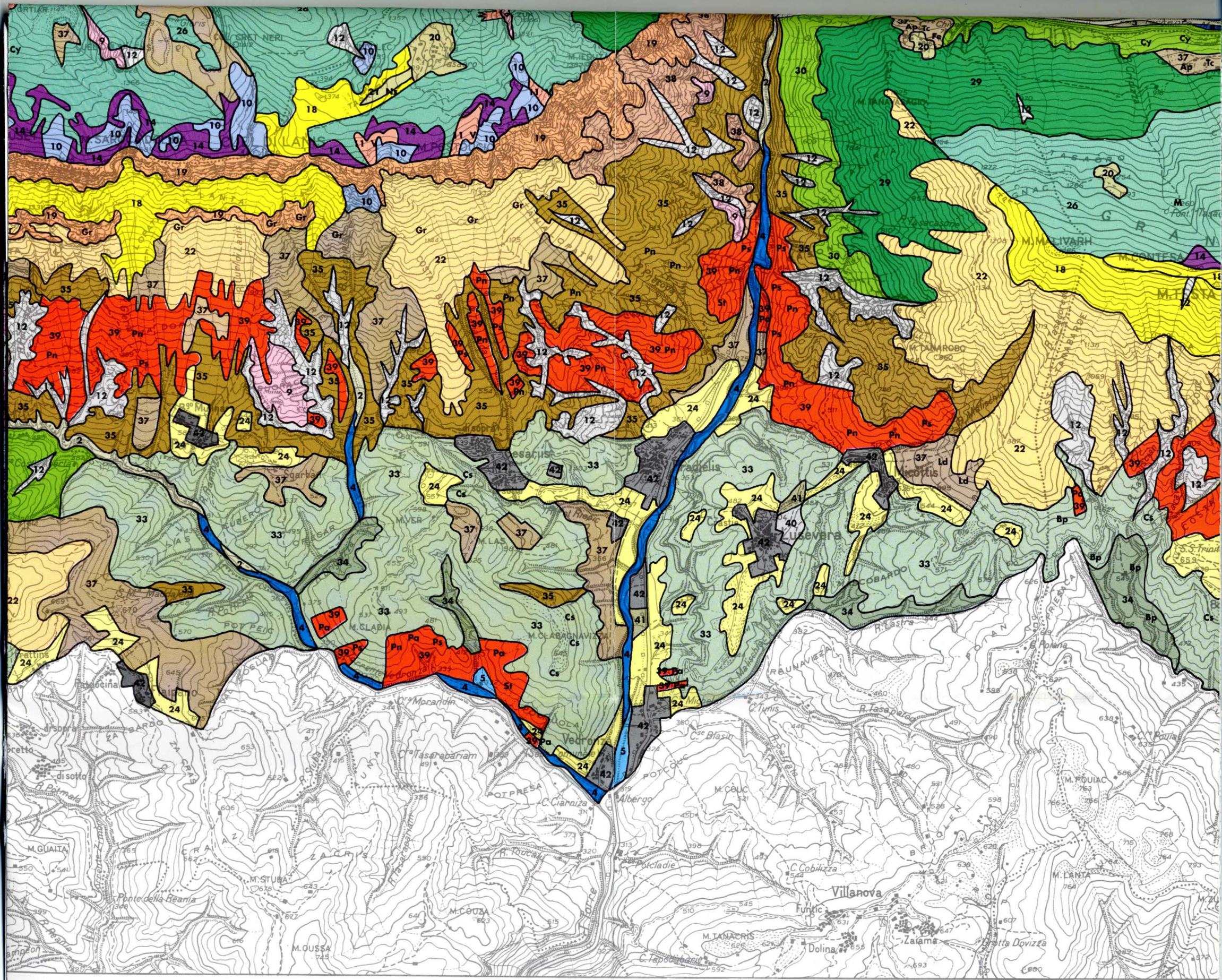
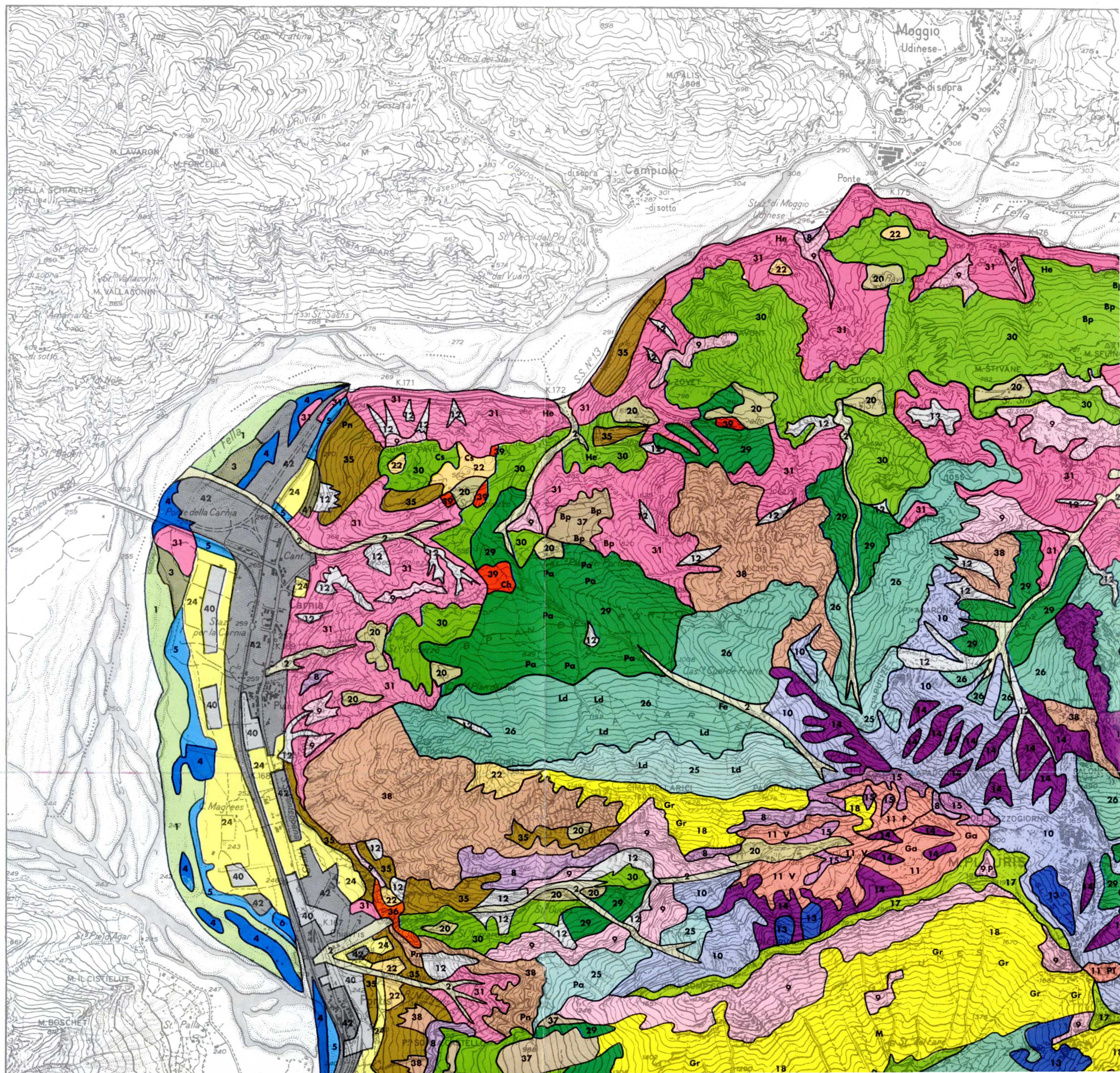
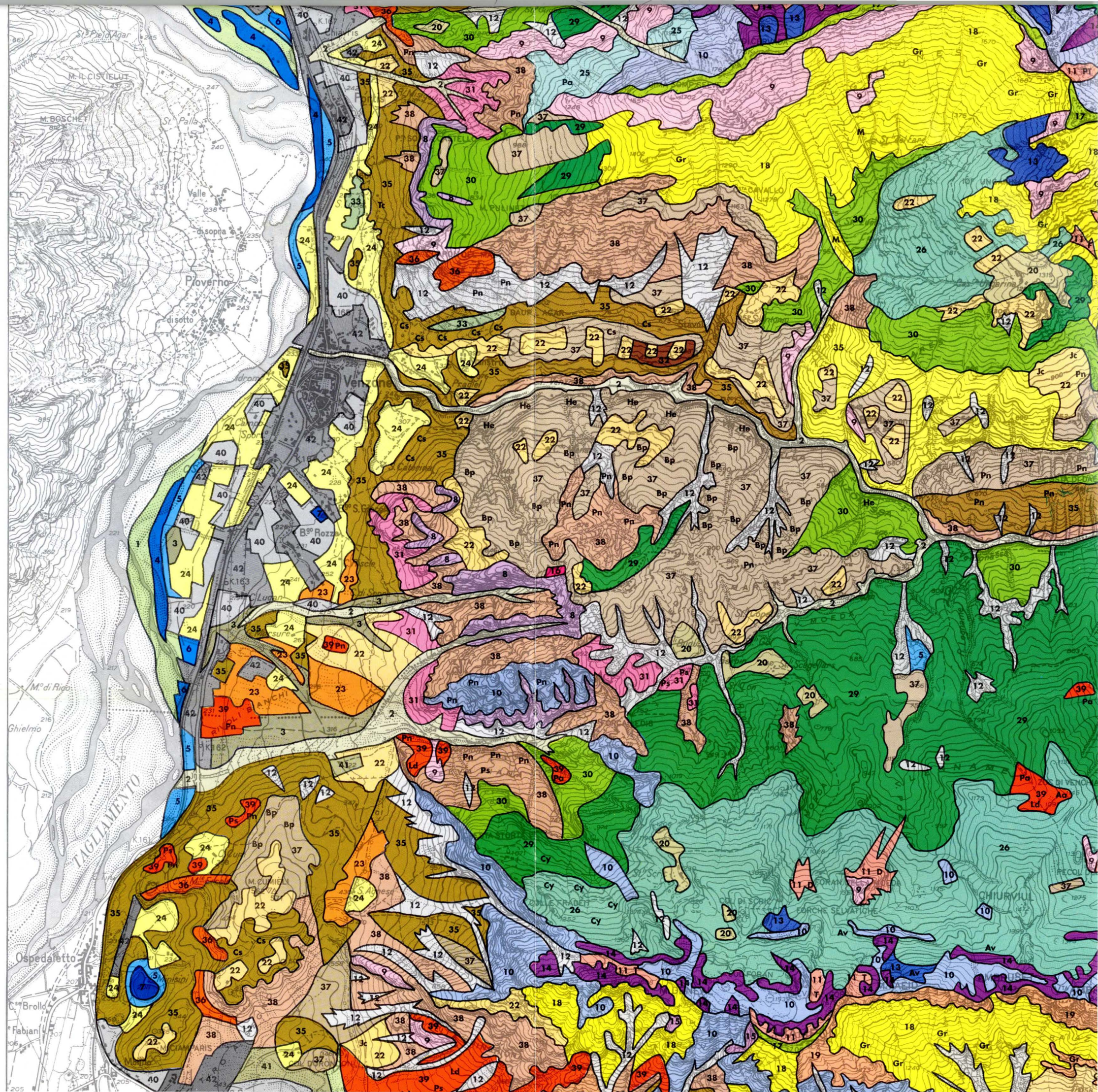
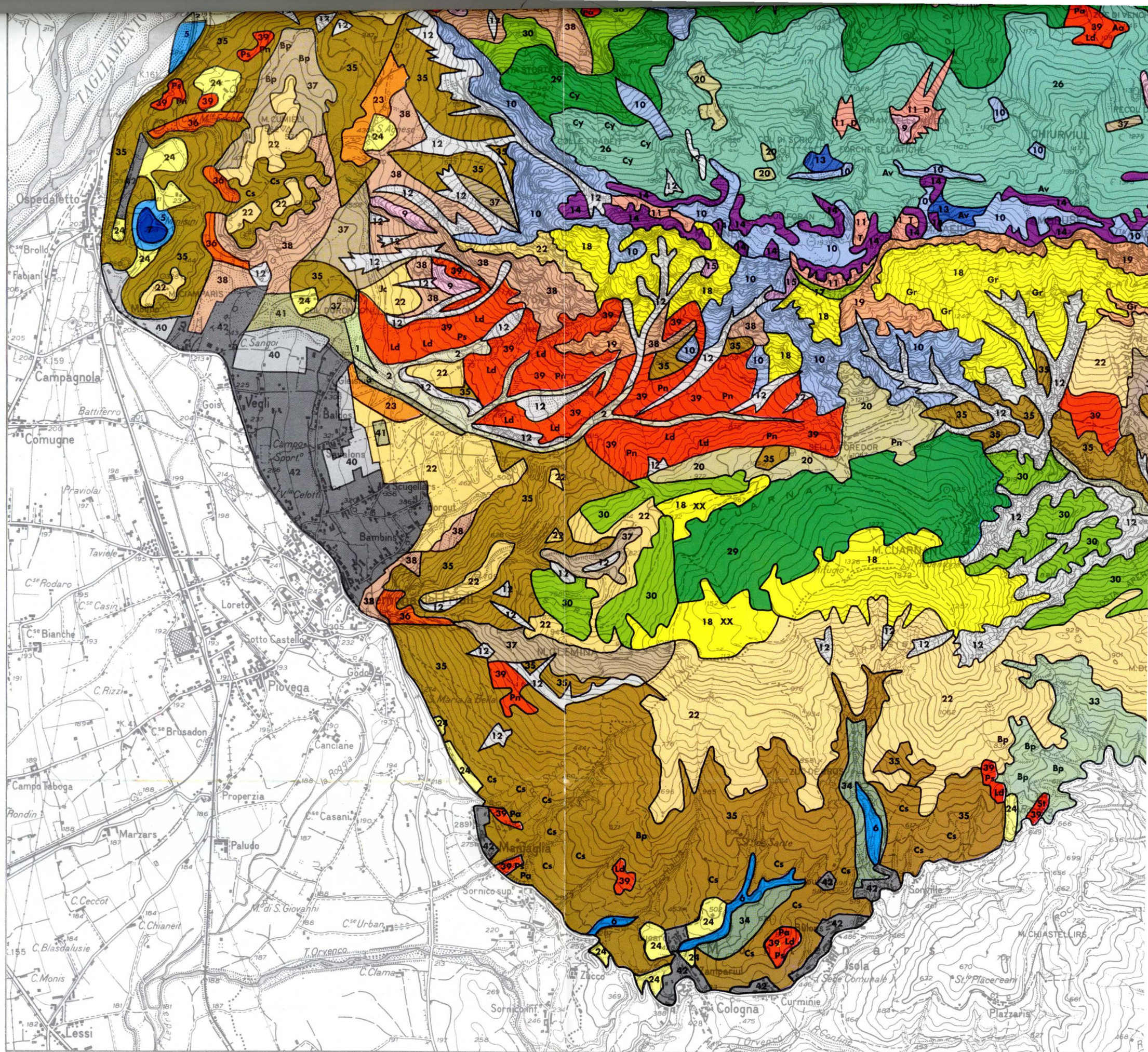
## AMBIENTI ANTROPIZZATI

| N. | Sigla | Descrizione |
|---|---|---|
| 40 | | Vegetazione infestante delle colture sarchiate (*Cheneopodietea*) |
| 41 | | Vegetazione ruderale (*Artemisietea*) |
| 42 | | Insediamenti umani (agglomerati urbani, infrastrutture e attrezzature) |

Dai tipi dell'Istituto Geografico Militare
autorizzazione N. 4339 del 26/01/96.
Controllata ai sensi della Legge 2-2-1960 N. 68.
Nulla osta alla diffusione N. 440 del 25/11/96.

M. STARMAZ
M. POLOSE
M. BRIESCHI
P. LAUSCIOVIZZA
P.TA DI MONTEMAGGIORE
GABROVEC
Montemaggiore
Monteaperta
Bergogna
Sedula
M. PRIDOLNA
CAMPO DI BONIS

M. CANIN
CARNIZZA
ALTO
BASSO
M. GUARDA
M. NISCHIUARCH
M. CAAL
M. POLDE
MALE UOR
Oseacco

TAGLIAMENTO
Pioverno
di sopra
di sotto
Valle
M. BOSCHET
M. IL CISTIELUT
Ospedaletto
Ghielmo
Fabian
CHIURUVIUL
FORCHE SELVATICHE

GORTANIA - Atti Museo Friul. di Storia Nat. | 18 (1996) | 161-182 | Udine, 31.III.1997 | ISSN: 0391-5859

L. Poldini, M. Vidali

# ADDENDA ED ERRATA/CORRIGE ALL'"ATLANTE COROLOGICO DELLE PIANTE VASCOLARI NEL FRIULI-VENEZIA GIULIA" (1991). 3*

*ADDENDA AND ERRATA TO THE "CHOROLOGICAL ATLAS OF VASCULAR PLANTS IN THE FRIULI-VENEZIA GIULIA REGION" (1991). 3*

**Riassunto breve** - Viene pubblicato il terzo aggiornamento all'"Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia" comprendente le nuove segnalazioni relative al biennio 1994-95.
**Parole chiave**: Atlante corologico, Flora, Friuli-Venezia Giulia (NE Italia).

**Abstract** - *In the third up to date of the "Chorological atlas of the vascular plants in the Friuli-Venezia Giulia Region" we publish the new findings taked off in the years 1994-95.*
**Key words**: *Chorological atlas, Flora, Friuli-Venezia Giulia (NE Italy).*

## 1. Introduzione

Nel terzo aggiornamento all'"Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia" (Poldini, 1991), relativo al biennio 1994-95, vengono pubblicate 2746 nuove segnalazioni, di cui 1118 del 1994 e 1628 del 1995. Vengono inoltre messi in evidenza gli "errata" riscontrati nell'Atlante ed eventuali ulteriori precisazioni bibliografiche.

Si vuole inoltre ringraziare il G.R.E.F. (Gruppo Regionale di Esplorazione Floristica) per la sempre attiva collaborazione nel rilevamento cartografico ed in modo particolare i sigg. M. Barbo, G. Bertani, G. Boiti, A. Bruna, S. Costalonga, S. Costantini, A. Danelutto, G. De Prato, G. Gandolfo, R. Guerra, L. Michelini, G. Oriolo, R. Pavan, M. Pertot e G. Tonussi, che hanno fornito un numero considerevole di nuove segnalazioni.

## 2. Addenda

Legenda - Le lettere riportate tra parentesi accanto al numero di area di base (nel testo abbreviata con A.B.) hanno le seguenti corrispondenze: G: Gortani (1905-06); H: dato d'erbario; L: dato di letteratura; M: Marchesetti (1896-97); P: Pospichal (1897-99).

* Lavoro realizzato con il contributo M.U.R.S.T. 40% "Diversità tassonomica vegetale", sottoprogetto "Ricerche tassonomiche su entità critiche della flora italiana con particolare riguardo al settore nordorientale" (resp. L. Poldini).

*Abutilon theophrasti* Med., 9844, 10046, 10143, 10146, 10448
*Acalypha virginica* L., 9543, 9843, 9846, 9943
*Acer campestre* L., 10044
*Acer negundo* L., 10143
*Acer platanoides* L., 9742, 10449
*Acer pseudoplatanus* L., 10146
*Achillea clavenae* L., 9746
*Achillea distans* W. & K. ex Willd., 9543
*Achillea millefolium* L., 9746, 10248
*Achillea nobilis* L., 10448
*Achillea roseo-alba* Ehrend., 9943, 9945, 10146
*Achillea stricta* Schleich. ex Gremli, 9543, 9642, 9643, 9940
*Achnatherum calamagrostis* (L.) PB., 10046, 10248
*Acinos arvensis* (Lam.) Dandy, 9744 (L), 10046, 10047
*Aconitum vulparia* Rchb., 10047
*Adenophora liliifolia* (L.) A. DC., 9742, 9743
*Adenostyles alliariae* (Gouan) Kern., 9643, 9746
*Adiantum capillus-veneris* L., 9745, 9841
*Adoxa moschatellina* L., 9545, 9642, 10046
*Aegilops geniculata* Roth, 10046
*Aegopodium podagraria* L., 10145
*Aesculus hippocastanum* L., 10044, 10247
*Aethionema saxatile* (L.) R. Br., 9743
*Aethusa cynapium* L., 9543, 9544, 9641, 9643, 9645, 9743, 9746, 9945
*Agrimonia eupatoria* L., 10043, 10046
*Agropyron caninum* (L.) PB., 9543, 9544
*Agropyron elongatum* (Host) PB., 9845
*Agropyron intermedium* (Host) PB., 10244
*Agropyron junceum* (L.) PB., 10244
*Agropyron pungens* (Pers.) Roem. & Schult., 9943 (L)
*Agropyron repens* (L.) PB., 9641, 9643, 10044
*Agropyron trichophorum* (Lk.) K. Richter, 10046
*Agrostemma githago* L., 9644
*Agrostis alpina* Scop., 9543
*Agrostis rupestris* All., 9543, 9544
*Agrostis stolonifera* L., 9641, 9743, 9746, 9940
*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, 9741, 9742, 9946
*Ajuga chamaepitys* (L.) Schreb., 9947, 10045, 10349
*Ajuga genevensis* L., 9543, 9743, 9844, 10047
*Ajuga pyramidalis* L., 9740
*Alchemilla velebitica* Borb. ex Janch., 9746
*Alisma plantago-aquatica* L., 9543
*Allium ampeloprasum* L., 9941
*Allium carinatum* L., 9641, 9746, 10143
*Allium montanum* F.W. Schmidt, 9847, 10043
*Allium neapolitanum* Cyr., 9941, 10046, 10247, 10449
*Allium oleraceum* L., 9743, 10041, 10448
*Allium paniculatum* L., 10348
*Allium scorodoprasum* L., 10047
*Allium sphaerocephalon* L., 9742
*Allium suaveolens* Jacq., 9745, 10042
*Allium vineale* L., 9741, 9743, 10046
*Alnus cordata* (Loisel.) Desf., 10046, 10247, 10344
*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn., 9543, 9742
*Alopecurus geniculatus* L., 9543
*Alopecurus myosuroides* Huds., 9844, 10348, 10448
*Alopecurus pratensis* L., 10044, 10448
*Althaea hirsuta* L., 10147, 10448
*Althaea officinalis* L., 9744, 9946, 10041, 10448
*Alyssum alyssoides* (L.) L., 9443, 9543, 9841, 9842, 10047
*Amaranthus albus* L., 10146, 10346
*Amaranthus deflexus* L., 10046, 10142, 10143
*Amaranthus hybridus* L. s.s., 9643, 9746, 9943, 9944, 9945, 10040, 10046
*Amaranthus lividus* L., 10146
*Amaranthus retroflexus* L., 9643, 9843, 9847, 9943, 9947, 10044
*Ambrosia artemisiifolia* L., 9645, 9745, 10046, 10047, 10349, 10448
*Amorpha fruticosa* L., 9946, 10046
*Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich., 9847, 9947
*Anagallis arvensis* L., 9444, 9544, 9645, 9743, 9947, 10141
*Anagallis foemina* Mill., 10045, 10248, 10349
*Anemone baldensis* L., 9740
*Anemone nemorosa* L., 9741
*Anemone ranunculoides* L., 10046, 10146
*Anemone trifolia* L., 10143
*Anthemis altissima* L. emend. Spreng., 9543, 10248
*Anthemis arvensis* L., 9742, 9844, 10040, 10043
*Anthemis cotula* L., 10349
*Anthemis tinctoria* L., 9543, 10040, 10348
*Anthericum ramosum* L., 9641
*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., 9741, 10143
*Anthyllis vulneraria* L. ssp. *polyphylla* (DC.) Nyman, 10046, 10141
*Anthyllis x adriatica* Beck, 10046
*Antirrhinum majus* L., 9543, 9544, 9743 (L), 9846, 10046, 10047, 10449

*Aphanes arvensis* L., 9940, 9941, 9946, 10040, 10041, 10042, 10046
*Apium graveolens* L., 9545 (L)
*Aquilegia einseleana* F.W. Schultz, 9746
*Aquilegia nigricans* Baumg., 9445
*Aquilegia vulgaris* L., 9548 (L), 9746, 10348, 10349
*Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh., 9543, 9545, 10248
*Arabis alpina* L., 9543
*Arabis glabra* (L.) Bernh., 9443, 9548 (L), 9847
*Arabis hirsuta* (aggr.), 10043, 10044
*Arabis pauciflora* (Grimm) Garcke, 9742, 9743
*Arabis sagittata* (Bertol.) DC., 9543, 9645, 10040, 10041, 10147
*Arbutus unedo* L., 10248
*Arctium lappa* L., 9844, 10044
*Arctium minus* Bernh., 10046
*Arctium tomentosum* Mill., 9447, 9546
*Arenaria serpyllifolia* L., 9442
*Argyrolobium zanonii* (Turra) P.W. Ball, 10047
*Aristolochia clematitis* L., 9846, 10041
*Aristolochia rotunda* L., 10349
*Armoracia rusticana* G., M. & Sch., 9444, 9543, 9641, 10047, 10141, 10348, 10448
*Artemisia absinthium* L., 9542, 9745, 9946, 10040
*Artemisia alba* Turra, 10041
*Artemisia biennis* Willd., 9543
*Artemisia campestris* L., 9843 (L)
*Artemisia verlotorum* Lam., 10349, 10448
*Arthrocnemum fruticosum* (L.) Moq., 10244
*Arum italicum* Mill., 9644, 9744, 10348
*Arum maculatum* L., 10041
*Arundo donax* L., 9946, 10041, 10349
*Asparagus officinalis* L., 9946, 10041, 10141
*Asparagus tenuifolius* Lam., 9741
*Asperula aristata* L. fil., 9746
*Asperula purpurea* (L.) Ehrend., 9947, 10040, 10043, 10244, 10245
*Asphodeline lutea* (L.) Rchb., 10348
*Asplenium adiantum-nigrum* L., 9543, 9846
*Asplenium trichomanes* L., 10044
*Asplenium trichomanes* L. ssp. *quadrivalens* D.E. Mey., 9747 (L)
*Asplenium trichomanes* L. ssp. *pachyrachis* (Christ) Lovis & Reichstein, 9446 (L)
*Aster amellus* L., 9641, 9742, 9743, 9941, 9947
*Aster bellidiastrum* (L.) Scop., 9746
*Aster lanceolatus* Willd., 10245, 10348, 10448
*Aster linosyris* (L.) Bernh., 10047, 10244, 10344
*Aster novae-angliae* L., 9845, 10348
*Aster novi-belgii* (aggr.), 9544, 9746, 9847, 9945
*Aster vimineus* Lam., 10142
*Astragalus alpinus* L., 9541
*Astragalus cicer* L., 9641
*Astragalus glycyphyllos* L., 10041, 10046, 10449
*Astrantia bavarica* F.W. Schultz, 9847
*Astrantia major* L. ssp. *carinthiaca* (Hoppe) Arc., 9947
*Atriplex acuminata* W. & K., 10348
*Atriplex latifolia* Wahlenb., 9545 (L)
*Atriplex patula* L., 9546, 9643, 9945, 10040, 10046, 10142, 10247, 10448
*Atriplex rosea* L., 10448
*Atropa bella-donna* L., 9445, 9746, 9947
*Avena fatua* L., 9743, 9844, 10244, 10449
*Avena sterilis* L., 10046, 10146
*Avenula praeusta* (Rchb.) Holub, 9940
*Avenula pubescens* (Huds.) Dum., 10143, 10146

*Ballota nigra* L. ssp. *foetida* Hayek, 9543, 9844, 9940, 10040, 10141
*Barbarea vulgaris* R. Br., 9641, 9642 (L), 9844, 10141, 10143, 10448
*Bellis sylvestris* Cyr., 10448
*Berberis vulgaris* L., 9844, 10449
*Berula erecta* (Huds.) Coville, 9945
*Betonica alopecuros* L., 9746, 10047
*Betonica officinalis* L., 9342, 9641
*Betula pubescens* Ehrh., 9444
*Bidens bipinnata* L., 9843, 10045
*Bidens cernua* L., 9940
*Bidens frondosa* L., 9542, 9544, 9841, 9946, 9947, 10047
*Bidens pilosa* L., 10448
*Bidens subalternans* DC., 10041, 10247 (L), 10346 (L), 10349
*Bidens tripartita* L., 9946, 10040
*Bilderdykia aubertii* (L. Henry) Moldenke, 9644, 9745, 9847, 9945, 9947, 10448
*Biscutella laevigata* L., 10041
*Blackstonia acuminata* (Koch & Ziz) Domin, 10045, 10147, 10247, 10346
*Blackstonia perfoliata* (L.) Huds., 9842
*Blysmus compressus* (L.) Panz. ex Lk., 9543, 9642
*Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, 9545 (L)
*Borago officinalis* L., 9847, 9947
*Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng, 9841, 9842, 9940, 9943, 9944, 9947, 10041

*Brachypodium sylvaticum* (Huds.) PB., 9845, 10449
*Brassica elongata* Ehrh., 10348
*Brassica napus* L., 10143
*Brassica oleracea* L., 10145, 10448
*Brassica rapa* L., 9543
*Bromus arvensis* L., 10141
*Bromus gussonei* Parl., 9942 (L), 10146 (L)
*Bromus hordeaceus* L., 9543, 9643
*Bromus inermis* Leys., 9544, 9847, 10141
*Bromus japonicus* Thunb. ex Murray, 10348
*Bromus ramosus* Huds., 9743, 9746, 10348, 10349
*Bromus secalinus* L., 9945, 10040
*Bromus squarrosus* L., 10046, 10047, 10448
*Bromus sterilis* L., 9741
*Bromus willdenowii* Kunth, 9745, 9844, 9943, 10047, 10247 (L)
*Broussonetia papyrifera* (L.) Vent., 9940, 9941, 10046, 10141
*Buddleja davidii* Franch., 9645, 9745, 9841, 9844, 10042, 10141, 10349, 10448
*Buglossoides arvensis* (L.) I.M. Johnst., 9646, 10043
*Bunias erucago* L., 10045
*Bunias orientalis* L., 10045
*Bupleurum ranunculoides* L. (incl. *B. canalense* Wulf.), 9343, 9641
*Bupleurum veronense* Turra, 10046
*Buxus sempervirens* L., 9946, 10041

*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, 9742
*Calamagrostis epigejos* (L.) Roth, 9642, 9744
*Calamintha grandiflora* (L.) Moench, 9543, 9841
*Calamintha brauneana* (Hoppe) Javorka, 9844, 9845
*Calamintha sylvatica* Bromf., 9845, 9944, 9945, 9946, 9947, 10040, 10046
*Calendula arvensis* L., 10248
*Calepina irregularis* (Asso) Thell., 10041, 10045, 10349, 10449
*Callitriche palustris* (aggr.), 9543, 9645, 10145, 10247, 10348
*Calluna vulgaris* (L.) Hull, 9844, 10040
*Caltha palustris* L., 10145
*Calystegia sepium* (L.) R. Br., 9641
*Camelina sativa* (L.) Cr. ssp. *sativa*, 9644
*Campanula bononiensis* L., 10047
*Campanula cespitosa* Scop., 9845, 10143
*Campanula cochleariifolia* Lam., 9743
*Campanula glomerata* L., 9847
*Campanula latifolia* L., 9342
*Campanula marchesettii* Witasek, 10047
*Campanula patula* L., 9544, 9744
*Campanula persicifolia* L., 10147, 10249
*Campanula pyramidalis* L., 9947
*Campanula rapunculoides* L., 9641, 10146
*Campanula rapunculus* L., 9642, 9744, 10046
*Campanula rotundifolia* L., 9643, 10047
*Campanula sibirica* L., 9742, 10448
*Campanula thyrsoides* L., 9843
*Campanula thyrsoides* L. ssp. *carniolica* (Sünd.) Podl., 9843 (L)
*Capsella rubella* Reut., 9543, 9946, 10040, 10041, 10043, 10143, 10146
*Cardamine amara* L., 9543, 10145
*Cardamine hirsuta* L., 10448
*Cardamine impatiens* L., 10142, 10143, 10146
*Cardamine pratensis* (aggr.), 9743, 9941, 10045
*Cardamine resedifolia* L., 9543
*Cardamine trifolia* L., 9543
*Cardaminopsis arenosa* (L.) Hayek, 9844
*Cardaminopsis halleri* (L.) Hayek ssp. *ovirensis* (Wulf.) Hegi & Schmid, 9543, 9544
*Cardaria draba* (L.) Desv., 10040
*Carduus acanthoides* L., 10245
*Carduus carduelis* (L.) Gren., 9543, 9845
*Carduus carlinifolius* Lam., 9544, 9642 (L)
*Carduus defloratus* L. sensu Kazmi, 9746
*Carduus defloratus* L. sensu Kazmi ssp. *glaucus* (Baumg.) Nyman, 9645 (L), 9744 (L)
*Carduus nutans* L., 9741, 9742, 10046
*Carduus pycnocephalus* L., 10448, 10449
*Carex acutiformis* Ehrh., 9846 (L), 9946, 9946 (L), 10146, 10147
*Carex alba* Scop., 9943
*Carex atrata* L., 9543
*Carex capillaris* L., 9342
*Carex caryophyllea* Latourr., 10144 (L)
*Carex digitata* L., 9943, 10146
*Carex distans* L., 10144 (L), 10449
*Carex divulsa* Stokes, 10040, 10041, 10143, 10147, 10247
*Carex echinata* Murray, 9443, 9940
*Carex elata* All., 9543 (G), 9842 (G), 9945 (G), 10045 (G)
*Carex firma* Mygind, 9746
*Carex fuliginosa* Schkuhr, 9443
*Carex hallerana* Asso, 9644 (L), 9744 (L), 10040, 10146

*Carex hostiana* DC., 9543
*Carex lepidocarpa* Tausch, 9541 (L), 9543, 9744
*Carex liparocarpos* Gaudin, 10046, 10245
*Carex montana* L., 10449
*Carex oederi* Retz., 9746, 9841
*Carex otrubae* Podp., 9543, 10146
*Carex pairae* F.W. Schultz, 10041, 10141
*Carex pallescens* L., 9544, 10040, 10047
*Carex panicea* L., 9842 (G), 9942, 9945 (G), 10449
*Carex pilosa* Scop., 9743
*Carex pseudocyperus* L., 10040
*Carex remota* L., 9543, 9744
*Carex rostrata* Stokes ex With., 9443, 9642
*Carex rupestris* All., 9343
*Carex sempervirens* Vill., 9746
*Carex spicata* Huds., 9543, 10143
*Carex tomentosa* L., 9543
*Carex umbrosa* Host, 9543, 10141, 10143
*Carex vesicaria* L., 9543
*Carlina vulgaris* L., 10046
*Carpesium abrotanoides* L., 9743
*Carpesium cernuum* L., 9543, 9742, 9743, 9841
*Carpinus betulus* L., 10044
*Carpinus orientalis* Mill., 10449
*Carthamus lanatus* L., 10349, 10448
*Castanea sativa* Mill., 10044
*Catapodium rigidum* (L.) C.E. Hubb., 9842, 9844, 10041, 10047
*Celtis australis* L., 10141
*Centaurea bracteata* Scop., 9641
*Centaurea cyanus* L., 10040, 10248
*Centaurea dichroantha* Kern., 9640, 9641
*Centaurea jacea* L., 9641, 9944, 9945, 9947, 10045, 10448
*Centaurea maculosa* Lam., 9543, 9544, 9943, 10349
*Centaurea montana* L., 9746
*Centaurea nigrescens* Willd. ssp. *transalpina* (Schleich.) Nyman, 9642
*Centaurea pseudophrygia* C.A. Mey. ex Rupr., 9544
*Centaurea scabiosa* L., 10349
*Centaurea weldeniana* Rchb., 9947, 10047
*Centaurium erythraea* Rafn, 9743
*Centaurium erythraea* Rafn ssp. *erythraea*, 9943 (L), 10043 (L), 10143 (L)
*Centaurium pulchellum* (Sw.) Druce, 10043 (L)
*Centaurium spicatum* (L.) Fritsch, 10146 (H)
*Centranthus ruber* (L.) DC., 10041
*Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce, 9545, 9641, 9742, 9847, 9947, 10040, 10046, 10047
*Cephalanthera rubra* (L.) Rich., 9641, 9742, 9746
*Cerastium arvense* L. ssp. *arvense*, 9847
*Cerastium brachypetalum* Desp. ex Pers., 9543, 9741, 9844, 9941, 10040, 10044, 10046, 10145, 10448
*Cerastium fontanum* Baumg., 9543
*Cerastium glomeratum* Thuill., 9543, 9544, 9545, 9743, 10143
*Cerastium glutinosum* Fries, 9941, 9942, 10040, 10041, 10047
*Cerastium pumilum* Curt., 9842, 9845, 10044, 10047, 10145
*Cerastium tenoreanum* Ser., 9543, 9544, 9743, 10041, 10145, 10448
*Cercis siliquastrum* L., 10448
*Cerinthe minor* L., 9447, 9947, 10041, 10046, 10449
*Chaenarrhinum litorale* (Willd.) Fritsch, 10047, 10145 (L), 10146, 10147, 10247 (L), 10349
*Chaenarrhinum minus* (L.) Lange, 9443, 9541, 9542, 9743
*Chaerophyllum aureum* L., 9544
*Chaerophyllum temulum* L., 9746
*Chamaecytisus purpureus* (Scop.) Lk., 9940
*Chamaeorchis alpina* (L.) Rich., 9441
*Chamaespartium sagittale* (L.) Gibbs, 9847
*Chelidonium majus* L., 9641
*Chenopodium album* L., 9641, 10040
*Chenopodium ambrosioides* L., 10248, 10349
*Chenopodium murale* L., 9945, 10143
*Chenopodium opulifolium* Schrad. ex Koch & Ziz, 10349
*Chenopodium polyspermum* L., 9546, 9641, 9643, 9845, 10143
*Chondrilla chondrilloides* (Ard.) Karsten, 9743 (L)
*Chondrilla juncea* L., 9945, 10344
*Chrysosplenium alternifolium* L., 9845
*Circaea alpina* L., 9543, 9641
*Circaea lutetiana* L., 9641, 9841
*Cirsium arvense* (L.) Scop., 9641
*Cirsium canum* (L.) All., 10144
*Cirsium eriophorum* (L.) Scop., 9544
*Cirsium heterophyllum* (L.) Hill, 9544
*Cirsium oleraceum* (L.) Scop., 9542
*Cirsium palustre* (L.) Scop., 9940
*Cirsium pannonicum* (L. fil.) Lk., 10046, 10047, 10141

*Cirsium spinosissimum* (L.) Scop., 9543
*Cirsium vulgare* (Savi) Ten., 9943, 10040, 10245
*Cirsium x tappeineri* (Rchb. fil.) Treuinfels, 9342
*Clematis alpina* (L.) Mill., 9847
*Clematis vitalba* L., 9641
*Clematis viticella* L., 9946, 10046
*Clinopodium vulgare* L. ssp. *arundanum* (Boiss.) Nyman, 10248
*Cnidium silaifolium* (Jacq.) Simk., 10047
*Colchicum autumnale* L., 10143, 10448, 10449
*Colutea arborescens* L., 10047
*Commelina communis* L., 9846, 10046, 10449
*Commelina virginica* L., 10348
*Conium maculatum* L., 10047
*Consolida regalis* S.F. Gray, 10448
*Convolvulus arvensis* L., 9641
*Conyza albida* Willd., 9743, 9745, 9845, 9846, 10047, 10245
*Conyza canadensis* (L.) Cronq., 9442, 9641, 9943, 9947, 10044, 10143
*Cornus mas* L., 10041
*Coronilla coronata* L., 10040
*Coronilla emerus* L. s.l., 10041
*Coronilla emerus* L. ssp. *emeroides* (Boiss. & Sprun.) Holmboe, 10047, 10146
*Coronilla scorpioides* (L.) Koch, 10248
*Coronilla vaginalis* Lam., 9543
*Coronilla varia* L., 10044, 10046, 10143
*Coronopus didymus* (L.) Sm., 9744, 10041, 10247
*Coronopus squamatus* (Forsk.) Asch., 10244
*Corydalis cava* (L.) Schweigg. & Koerte, 9544, 9741
*Corydalis solida* (L.) Clairv., 9544, 9742
*Corylus avellana* L., 10344
*Cotinus coggygria* Scop., 10047
*Cotoneaster integerrimus* Med., 9742
*Crataegus laevigata* (Poir.) DC., 9642, 9847, 10146
*Crataegus monogyna* Jacq., 9641
*Crepis aurea* (L.) Cass., 9642
*Crepis biennis* L., 9542, 10040, 10041
*Crepis capillaris* (L.) Wallr., 9743, 9943
*Crepis conyzifolia* (Gouan) Kern., 9544
*Crepis foetida* L. s.l., 9745, 9946, 9947, 10248, 10349
*Crepis froelichiana* DC. ssp. *dinarica* (Beck) Guterm., 9746, 10047 (P)
*Crepis neglecta* L., 10046
*Crepis paludosa* (L.) Moench, 10141
*Crepis pulchra* L., 10448
*Crepis pyrenaica* (L.) Greut., 9640, 9841
*Crepis rhoeadifolia* MB., 9845, 9846, 9945, 10046, 10146, 10147, 10247, 10248, 10249, 10348, 10349, 10448
*Crepis setosa* Hall. fil., 9943 (L), 10043 (L)
*Crocus albiflorus* Kit. ex Schult., 9946
*Cruciata glabra* (L.) Ehrend., 9641
*Cruciata laevipes* Opiz, 9542
*Cucubalus baccifer* L., 9940
*Cuscuta australis* R. Br. ssp. *cesatiana* (Bertol.) Feinbr., 10046
*Cuscuta campestris* Yuncker, 9845, 9945, 10043, 10248, 10349
*Cuscuta epithymum* (L.) L., 9641
*Cuscuta europaea* L., 9544, 10245
*Cyclamen purpurascens* Mill., 9946, 10046
*Cymbalaria muralis* Gaertn., Mey. & Scherb., 9746, 10143, 10145
*Cymodocea nodosa* (Ucria) Asch., 10348, 10448
*Cynodon dactylon* (L.) Pers., 10245
*Cynoglossum officinale* L., 9547 (L)
*Cynosurus cristatus* L., 9445, 10348
*Cynosurus echinatus* L., 10147
*Cyperus longus* L., 10141
*Cypripedium calceolus* L., 9646
*Cyrtomium fortunei* J. Sm., 9940

*Dactylorhiza maculata* (L.) Soó, 9844, 9946
*Dactylorhiza sambucina* (L.) Soó, 9740, 9743, 9846
*Danthonia alpina* Vest, 9940
*Danthonia decumbens* (L.) DC., 9844, 10248
*Daphne mezereum* L., 10047
*Datura stramonium* L., 9843, 9941, 9947, 10040, 10046, 10141, 10143
*Dentaria bulbifera* L., 10146
*Dentaria enneaphyllos* L., 10047
*Deschampsia cespitosa* (L.) PB., 10349
*Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, 9644
*Dianthus armeria* L., 9743, 9746, 9846
*Dianthus ferrugineus* Mill. ssp. *liburnicus* (Bartl.) Tutin, 10046
*Dianthus sanguineus* Vis., 9643
*Dichrocephala integrifolia* (L. fil.) O. Kuntze, 10043 (Costalonga & Danelon, 1992)
*Dictamnus albus* L., 9847, 9940
*Digitalis grandiflora* Mill., 9946, 9947
*Digitaria ischaemum* (Schreb.) Muehlenb., 10348
*Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., 9641, 9643, 9746, 9947, 10046, 10249
*Diplotaxis erucoides* (L.) DC., 9543, 9744, 10040

*Diplotaxis muralis* (L.) DC., 9444, 9543, 9941, 10046, 10141
*Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC., 9444
*Dipsacus fullonum* L., 10141
*Doronicum austriacum* Jacq., 9342
*Dorycnium germanicum* (Gremli) Rikli, 9843 (L), 9943 (L), 10046, 10047
*Dorycnium herbaceum* Vill., 10245
*Draba muralis* L., 9546 (L)
*Drosera rotundifolia* L., 9940
*Dryas octopetala* L., 9746
*Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs, 10041
*Dryopteris dilatata* (Hoffm.) A. Gray, 9743 (L), 9745
*Duchesnea indica* (Andrews) Focke, 9947, 10044, 10146

*Echinochloa crus-galli* (L.) PB., 9643, 9746, 9943, 9947
*Echium vulgare* L., 9641
*Eleocharis uniglumis* (Lk.) Schult., 9443
*Eleusine indica* (L.) Gaertn., 9745, 9843, 9943, 10046, 10147 (L)
*Elodea canadensis* Michx., 10244
*Elyna myosuroides* (Vill.) Fritsch, 9543
*Epilobium alsinifolium* Vill., 9543
*Epilobium anagallidifolium* Lam., 9443
*Epilobium angustifolium* L., 9743
*Epilobium dodonaei* Vill., 9742, 9945, 10041
*Epilobium hirsutum* L., 9444, 9743, 9946
*Epilobium parviflorum* Schreb., 9945, 10044, 10146, 10448
*Epilobium roseum* Schreb., 9445
*Epilobium tetragonum* L., 9745, 9845, 10244
*Epimedium alpinum* L., 9741
*Epipactis atrorubens* (Hoffm.) Schult., 9342, 9941, 9947
*Epipactis muelleri* Godf., 10448
*Epipactis palustris* (L.) Cr., 10448
*Equisetum arvense* L., 10449
*Equisetum palustre* L., 10344
*Equisetum ramosissimum* Desf., 10449
*Equisetum telmateia* Ehrh., 9642 (L)
*Eragrostis frankii* C.A. Meyer ex Steudel, 9745, 9843, 9845, 9945
*Eragrostis minor* Host, 9544, 9645, 9744, 9841, 9945, 10043, 10046
*Eragrostis pectinacea* (Michx.) Nees, 10143 (L), 10147 (L), 10346 (L)
*Eragrostis pilosa* (L.) PB., 9742, 9845, 9846, 9945, 10046, 10349
*Erianthus ravennae* (L.) PB., 10344
*Erigeron acris* L., 9544, 10040
*Erigeron annuus* (L.) Pers., 9544, 10046
*Erigeron karvinskianus* DC., 9940
*Eriophorum latifolium* Hoppe, 9342, 9746
*Eriophorum vaginatum* L., 9342, 9940
*Erodium cicutarium* (L.) L'Her., 9947, 10040, 10142
*Erophila verna* (L.) Chevall., 9844, 10143
*Eruca sativa* Mill., 9846, 9945, 10348
*Erucastrum gallicum* (Willd.) O.E. Schulz, 9743, 9845, 10043, 10142
*Eryngium amethystinum* L., 10041
*Erysimum cheiri* (L.) Cr., 9946
*Erythronium dens-canis* L., 9746
*Euonymus latifolia* (L.) Mill., 9742, 9841
*Eupatorium cannabinum* L., 10449
*Euphorbia amygdaloides* L., 10348
*Euphorbia angulata* Jacq., 9843
*Euphorbia chamaesyce* L. s.l., 10144, 10348
*Euphorbia dulcis* L., 10143, 10449
*Euphorbia falcata* L., 9544, 9744 (L), 9941, 9942 (L), 9943 (L), 10041, 10046, 10247, 10448
*Euphorbia helioscopia* L., 9843
*Euphorbia humifusa* Willd., 9945, 10040, 10041, 10047, 10147, 10247, 10344
*Euphorbia lathyris* L., 9544, 9745, 9940, 9947, 10247
*Euphorbia maculata* L., 9543, 9544, 9940, 10046
*Euphorbia nicaeensis* All., 9946
*Euphorbia nutans* Lag., 9543, 9544, 9744, 9845, 9944, 10041, 10045, 10143, 10144, 10146, 10247, 10249
*Euphorbia paralias* L., 10244, 10245
*Euphorbia peplis* L., 10246 (L)
*Euphorbia peplus* L., 9444, 9643, 10046
*Euphorbia platyphyllos* L., 10143
*Euphorbia prostrata* Ait., 9744, 10041, 10248
*Euphorbia tommasiniana* Bertol., 10047
*Euphorbia triflora* Schott, Nym. & Ky. ssp. *kerneri* (Huter) Poldini, 9746
*Euphorbia verrucosa* L. emend. L., 9544, 9643
*Euphrasia cuspidata* Host, 9746
*Euphrasia illyrica* Wettst., 10047
*Euphrasia stricta* Wolff ex Lehm., 9642 (L), 10244

*Fallopia convolvulus* (L.) A. Loeve, 9641, 10046, 10244, 10245

*Fallopia dumetorum* (L.) Holub, 9641, 9643, 9844, 9846, 9945, 9946, 10043, 10141, 10448
*Ferulago galbanifera* (Mill.) Koch, 10146
*Festuca arundinacea* Schreb., 10348
*Festuca gigantea* (L.) Vill., 9544
*Festuca heterophylla* Lam., 10041, 10449
*Festuca pratensis* Huds. ssp. *pratensis*, 10041
*Festuca rubra* L. ssp. *rubra*, 9844, 9941, 9945, 10046
*Festuca rupicola* Heuff., 9844
*Festuca stenantha* (Hackel) K. Richter, 9445, 9543
*Ficus carica* L., 9742, 9846, 9946, 10141
*Filago vulgaris* Lam., 10043
*Filipendula vulgaris* Moench, 10043, 10141
*Foeniculum vulgare* Mill., 9746, 10046
*Frangula alnus* Mill., 10043
*Fraxinus excelsior* L., 10040, 10041, 10141, 10248
*Fraxinus ornus* L., 10141
*Fumana procumbens* Gren. & Godr., 9947
*Fumaria officinalis* L., 9548 (L), 9742, 9847, 10040, 10045, 10141
*Fumaria vaillantii* Loisel., 10146

*Gagea lutea* (L.) Ker-G., 9841, 9843
*Gagea villosa* (MB.) Duby, 10043, 10349
*Galanthus nivalis* L., 10146
*Galega officinalis* L., 9645, 9940, 10041, 10046
*Galeopsis angustifolia* (Ehrh.) Hoffm., 9643, 9743, 9846, 9943, 9943 (L), 10046, 10448
*Galeopsis bifida* Boenn., 9543
*Galeopsis ladanum* L., 9843
*Galeopsis pubescens* Bess., 9543, 9544, 9643, 9742, 9845, 9943, 10040, 10046, 10349
*Galeopsis speciosa* Mill., 9940, 9945, 10040, 10046, 10047, 10349
*Galeopsis tetrahit* L., 9641, 9742
*Galinsoga ciliata* (Rafin.) Blake, 9641, 9742, 9946, 9947, 10040, 10046, 10249
*Galinsoga parviflora* Cav., 9641, 10040, 10044
*Galium aparine* L., 10043, 10143
*Galium laevigatum* L., 10449
*Galium lucidum* All., 10047, 10245
*Galium mollugo* L., 10047, 10245
*Galium odoratum* (L.) Scop., 9742, 9846, 9946
*Galium palustre* L., 9548 (L), 9945, 10046, 10141
*Galium parisiense* L., 10041
*Galium rubrum* L., 9543, 9544
*Galium tricornutum* Dandy, 10448
*Galium verum* L., 10043
*Gaudinia fragilis* (L.) PB., 10344 (L)
*Genista germanica* L., 9746
*Genista tinctoria* L., 10043
*Gentiana clusii* Perr. & Song., 9843
*Gentiana cruciata* L., 9445
*Gentiana lutea* L. s.l., 9342, 9543, 9746
*Gentiana nivalis* L., 9543
*Gentiana pneumonanthe* L., 10146, 10344
*Gentiana utriculosa* L., 9641
*Gentianella anisodonta* (Borb.) A. & D. Loeve, 9742
*Gentianella ciliata* (L.) Borkh., 9746
*Gentianella pilosa* (Wettst.) Holub, 9542, 9746, 9844, 9947
*Geranium columbinum* L., 9642, 9944, 9945
*Geranium dissectum* L., 9742, 9941
*Geranium molle* L., 10046
*Geranium nodosum* L., 10047
*Geranium purpureum* Vill., 9942 (L), 9947, 10047, 10145
*Geranium pusillum* Burm. fil., 9743, 9744, 9940, 9946, 10344
*Geranium pyrenaicum* Burm. fil., 9945
*Geranium robertianum* L., 10044, 10448
*Geranium rotundifolium* L., 9543, 9645, 10041, 10042
*Geranium sanguineum* L., 10046
*Geranium sylvaticum* L., 9746
*Geum montanum* L., 9544
*Geum rivale* L., 9746
*Gladiolus illyricus* Koch, 9942
*Gladiolus italicus* Mill., 9946, 10045, 10348
*Gladiolus palustris* Gaudin, 10043, 10047
*Glechoma hederacea* L., 9641
*Glechoma hirsuta* W. & K., 9744, 10247, 10348
*Gleditsia triacanthos* L., 9742, 9943, 10040, 10046, 10141
*Globularia cordifolia* L., 10042
*Globularia nudicaulis* L., 9741
*Globularia punctata* Lapeyr., 9447 (L), 10044, 10045
*Glyceria fluitans* (L.) R. Br., 9645
*Glyceria maxima* (Hartman) Holmberg, 9744
*Glyceria plicata* (Fries) Fries, 9543
*Gnaphalium hoppeanum* Koch, 9343
*Gnaphalium norvegicum* Gunn., 9547 (L)
*Gnaphalium supinum* L., 9543
*Gnaphalium uliginosum* L., 9746
*Grafia golaka* (Hacq.) Rchb., 9741, 10047

*Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., 9847, 9947
*Gypsophila repens* L., 9746, 9845

*Helianthemum alpestre* (Jacq.) DC., 9543
*Helianthemum grandiflorum* (Scop.) DC., 9746
*Helianthus tuberosus* L., 9743, 10045
*Heliotropium europaeum* L., 10046, 10248
*Helleborus odorus* W. & K. ex Willd., 9741, 10046, 10146
*Hemerocallis fulva* L., 9741, 9743, 9745, 9843, 9940, 9942, 10047, 10147, 10247, 10348
*Hemerocallis lilio-asphodelus* L., 9541 (L)
*Heracleum sphondylium* L., 10046, 10449
*Herniaria hirsuta* L., 10248
*Hesperis matronalis* L., 9543, 9545, 9940
*Hibiscum trionum* L., 9944, 10045, 10046, 10146
*Hieracium aurantiacum* L., 9542
*Hieracium glaucum* All., 9947, 10047
*Hieracium intybaceum* All., 9446
*Hieracium lachenalii* C.C. Gmel., 9743
*Hieracium lactucella* Wallr., 9544
*Hieracium laevigatum* Willd., 9947, 10046, 10248
*Hieracium morisianum* Rchb. fil., 9543
*Hieracium piloselloides* Vill., 9746, 9845, 10046, 10141
*Hieracium porrifolium* L., 9845
*Hieracium prenanthoides* Vill., 9543
*Hieracium racemosum* W. & K., 9543, 9844, 10046, 10146
*Hieracium sabaudum* L., 10047, 10146
*Hieracium sylvaticum* (L.) L., 10047
*Hieracium umbellatum* L., 9746, 10046, 10047, 10448
*Hieracium villosum* L., 10047
*Hierochloe australis* (Schrad.) Roem. & Schult., 10047
*Hippocrepis comosa* L., 9945
*Hippophae rhamnoides* L. ssp. *fluviatilis* V. Soest, 9443
*Hippuris vulgaris* L., 10040
*Homogyne alpina* (L.) Cass., 9740
*Homogyne sylvestris* (Scop.) Cass., 9746
*Hordeum leporinum* Lk., 10448
*Hordeum murinum* L., 9544, 9743, 9844, 9947
*Hottonia palustris* L., 10142
*Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank & Mart., 9747 (L)
*Hutchinsia alpina* (L.) R. Br., 9740
*Hypericum androsaemum* L., 9744
*Hypericum montanum* L., 9845
*Hypericum tetrapterum* Fries, 9945, 10143
*Hypochoeris maculata* L., 10348
*Hypochoeris radicata* L., 9543, 9946, 10247, 10249
*Hypochoeris uniflora* Vill., 9544

*Iberis intermedia* Guers., 9644
*Impatiens balfourii* Hook. fil., 9742, 9841, 9945, 10448
*Impatiens glandulifera* Royle, 9641, 9643, 9746
*Impatiens noli-tangere* L., 9544, 9641, 9841
*Impatiens parviflora* DC., 9443, 9543, 9743
*Inula britannica* L., 10143
*Inula conyza* DC., 10040
*Inula ensifolia* L., 9844
*Inula hirta* L., 9543, 9844, 10245, 10449
*Inula salicina* L., 9846, 9942, 10040, 10249
*Inula spiraeifolia* L., 9742
*Inula viscosa* (L.) Aiton, 10146
*Ipomoea purpurea* Roth, 9940, 10448
*Iris cengialti* Ambrosi, 9741, 9742
*Iris germanica* L., 9842, 9946, 10046, 10146, 10147, 10247, 10248, 10349, 10448
*Iris graminea* L., 10147
*Iris pseudacorus* L., 9945
*Iris sibirica* L., 9941, 10041
*Isopyrum thalictroides* L., 9946, 10040, 10146

*Juglans regia* L., 10041, 10046
*Juncus acutus* L., 10245
*Juncus alpino-articulatus* Chaix, 9641
*Juncus articulatus* L., 9945, 9946, 10040
*Juncus bufonius* L., 9641, 9644 (L), 9746, 9940
*Juncus compressus* Jacq., 9543, 9743, 9843, 10042, 10044
*Juncus conglomeratus* L., 10245
*Juncus effusus* L., 9744, 10040
*Juncus inflexus* L., 9746, 9945, 9946, 10043, 10146
*Juncus littoralis* C.A. Mey., 10245
*Juncus monanthos* Jacq., 9746
*Juncus ranarius* Perr. & Song., 9644 (L)
*Juncus subnodulosus* Schrank, 9444, 9745, 10141
*Juncus tenuis* Willd., 9543, 9544, 9643, 9645, 9746, 9841, 9943, 9945
*Juncus triglumis* L., 9443, 9541
*Juniperus sabina* L., 9343

*Kernera saxatilis* (L.) Rchb., 9543, 9845, 9847
*Kickxia elatine* (L.) Dum. s.l., 10248, 10348

*Kickxia elatine* (L.) Dum. ssp. *elatine*, 9543
*Kickxia spuria* (L.) Bertol., 9940
*Knautia arvensis* (L.) Coult., 10040, 10047
*Knautia dipsacifolia* Kreutzer, 9541 (L), 9644 (L)
*Knautia drymeia* Heuff. ssp. *drymeia*, 10141
*Knautia illyrica* Beck, 10046
*Knautia ressmannii* (Pach.) Briq., 10041, 10141
*Kochia scoparia* (L.) Schrad., 10043, 10143, 10147
*Koeleria eriostachya* Panc., 9746
*Koeleria lobata* (MB.) Roem. & Schult., 10047
*Koeleria pyramidata* (Lam.) PB., 10142, 10448

*Laburnum anagyroides* Med., 9641, 9741, 9943, 10145
*Lactuca perennis* L., 9544
*Lactuca quercina* L., 10348
*Lactuca saligna* L., 9745, 9945, 10042, 10043, 10046, 10047, 10249, 10349
*Lactuca serriola* L., 9641, 10043
*Lagurus ovatus* L., 10348
*Lamiastrum flavidum* (F. Herm.) Ehrend., 9946, 10044
*Lamiastrum montanum* (Pers.) Ehrend., 10047
*Lamium album* L., 9847, 10045
*Lamium amplexicaule* L., 9941, 10040, 10041
*Lamium maculatum* (L.) L., 9643
*Lamium orvala* L., 9741
*Lamium purpureum* L., 9641, 9741, 10046, 10145, 10448
*Lappula deflexa* (Wahlenb.) Garcke, 9740
*Lapsana communis* L., 9947, 10448
*Laserpitium siler* L., 9543, 9746
*Lathraea squamaria* L., 9741, 9946, 10041
*Lathyrus aphaca* L., 9847, 10247, 10448, 10449
*Lathyrus latifolius* L., 9842, 10041, 10141
*Lathyrus occidentalis* (Fisch. & Mey.) Fritsch, 9743 (H)
*Lathyrus setifolius* L., 10247
*Lathyrus sylvestris* L., 9641, 9743, 9946, 10042, 10244 (L)
*Lathyrus tuberosus* L., 9744, 10247, 10448
*Lathyrus venetus* (Mill.) Wohlf., 10047
*Lathyrus vernus* (L.) Bernh. ssp. *flaccidus* (Ser.) Arc., 9741
*Lathyrus vernus* (L.) Bernh. ssp. *vernus*, 9442, 9742, 10146
*Laurus nobilis* L., 9846, 9946, 10349, 10449
*Legousia hybrida* (L.) Delarbre, 10247
*Legousia speculum-veneris* (L.) Chaix, 10448
*Leontodon autumnalis* L., 9544, 9746, 9941, 10244
*Leontodon crispus* Vill., 9746, 10040, 10047
*Leontodon hyoseroides* Welw. ex Rchb., 9741, 9943
*Leontodon tenuiflorus* (Gaudin) Rchb., 9741
*Leontopodium alpinum* Cass., 9746
*Lepidium campestre* (L.) R. Br., 9542, 9543, 9645, 9844, 9847, 9940, 10040, 10046, 10047
*Lepidium graminifolium* L., 9843, 9844, 9947
*Lepidium ruderale* L., 9844
*Lepidium virginicum* L., 9645, 9946, 10046, 10141, 10249
*Leucanthemum liburnicum* (Horvatić) Horvatić, 10046, 10047
*Leucojum aestivum* L., 10145
*Leucojum vernum* L., 9843
*Ligusticum lucidum* Mill. ssp. *seguieri* (Jacq.) Leute, 9746
*Lilium bulbiferum* L., 9945
*Lilium carniolicum* Bernh. ex Koch, 9741, 10147
*Lilium martagon* L., 10449
*Limodorum abortivum* (L.) Sw., 9843, 9947
*Limonium densissimum* (Pign.) Pign., 10244
*Linaria alpina* (L.) Mill., 9743 (L), 9843, 9845
*Linaria vulgaris* Mill., 9545, 10046
*Linum alpinum* Jacq. ssp. *julicum* (Hayek) Gams, 9847
*Linum bienne* Mill., 9946, 10041, 10448
*Linum catharticum* L., 9844
*Linum narbonense* L., 9741, 10047
*Linum tenuifolium* L., 9945, 10046
*Linum trigynum* L., 10046, 10349
*Linum viscosum* L., 9943, 10144
*Listera ovata* (L.) R. Br., 10143
*Lithospermum officinale* L., 9543
*Lobularia maritima* (L.) Desv., 9744
*Lolium multiflorum* Lam., 10143
*Lolium temulentum* L., 9844
*Lonicera alpigena* L., 9846
*Lonicera caerulea* L., 9643, 9743 (L)
*Lonicera caprifolium* L., 9544, 9641, 9746, 10143, 10449
*Lonicera etrusca* Santi, 10047
*Lonicera japonica* Thunb., 9940, 10143, 10349, 10448
*Loranthus europaeus* Jacq., 10448
*Lotus alpinus* (Ser.) Ramond sensu Žertová, 9740
*Lotus corniculatus* L., 9541
*Lotus tenuis* W. & K. ex Willd., 10040
*Ludwigia palustris* (L.) Elliott, 9940

*Lunaria annua* L., 9543, 9544, 9743, 9746, 9846, 10047, 10449
*Lunaria rediviva* L., 9846
*Luzula campestris* (L.) DC., 9741
*Luzula luzulina* (Vill.) Dt. & S., 9342
*Luzula luzuloides* (Lam.) Dandy & Wilm. var. *luzuloides*, 9543
*Luzula pilosa* (L.) Willd., 10142
*Luzula sudetica* (Willd.) Schult., 9544, 9841
*Luzula sylvatica* (Huds.) Gaud., 9743
*Lychnis flos-cuculi* L., 9642
*Lycopodium annotinum* L., 9543, 9746
*Lycopus europaeus* L., 9342, 9741, 9743, 9841, 9946
*Lysimachia nummularia* L., 9746, 10046
*Lysimachia vulgaris* L., 9645, 9947

*Malaxis monophyllos* (L.) Sw., 9542
*Malus sylvestris* Mill., 9946
*Malva alcea* L., 9444, 9742
*Malva neglecta* Wallr., 9840
*Malva nicaeensis* All., 10247 (L)
*Malva sylvestris* L., 9746
*Matricaria chamomilla* L., 9543, 9645, 9844, 9944, 9945, 10143
*Matricaria discoidea* DC., 9641, 9645, 9844, 10141, 10143, 10147
*Matthiola incana* (L.) R. Br., 10247
*Medicago arabica* (L.) Huds., 10147, 10448, 10449
*Medicago carstiensis* Jacq., 10047
*Medicago falcata* L., 9641, 9743
*Medicago minima* (L.) Bartal., 9845, 10046
*Medicago nigra* (L.) Krock., 10348
*Medicago orbicularis* (L.) Bartal., 10046
*Medicago prostrata* Jacq., 9644, 9744
*Medicago rigidula* (L.) All., 10046
*Medicago sativa* L., 9641, 10046
*Melampyrum arvense* L., 10448
*Melampyrum carstiense* (Ronn.) Fritsch, 9947, 10047
*Melampyrum pratense* L. ssp. *pratense*, 9743
*Melica ciliata* L., 10046, 10448
*Melica nutans* L., 10143
*Melica uniflora* Retz., 9842
*Melilotus alba* Med., 9641, 9947
*Melilotus altissima* Thuill., 9844
*Melilotus officinalis* (L.) Pall., 9947
*Melissa officinalis* L., 9946, 10146
*Mentha aquatica* L., 9545, 9742, 9743, 9942
*Mentha spicata* L. emend. Harley, 10041
*Mercurialis annua* L., 10141
*Mercurialis perennis* L., 10448
*Mespilus germanica* L., 9940, 9946, 10041, 10449
*Micromeria thymifolia* (Scop.) Fritsch, 9546, 9847, 10047
*Micropus erectus* L., 10146, 10247, 10448
*Milium effusum* L., 9643, 9847
*Minuartia hybrida* (Vill.) Schischkin, 9744, 9842, 9940, 9941, 10040, 10041, 10141
*Minuartia mediterranea* (Ledeb.) K. Maly, 10146
*Misopates orontium* (L.) Rafin., 10348
*Moehringia trinervia* (L.) Clairv., 9846, 9847, 9946, 10043, 10047, 10348
*Molinia arundinacea* Schrank, 9943, 10245
*Monotropa hypopitys* L., 9641, 9940
*Morus alba* L., 10046
*Morus nigra* L., 9946, 10046
*Muscari botryoides* (L.) Mill., 10041, 10045
*Muscari racemosum* (L.) Mill., 10046, 10143, 10344
*Myosotis arvensis* (L.) Hill, 9642, 9742, 9842, 10044, 10046, 10344
*Myosotis palustris* (aggr.), 10141
*Myosotis ramosissima* Roch. ex Schult., 10044, 10046, 10147, 10348
*Myosotis sylvatica* Ehrh. ex Hoffm., 9642
*Myosoton aquaticum* (L.) Moench, 9544, 9643, 9846, 9847, 9945, 9946, 10248
*Myricaria germanica* (L.) Desv., 9443, 9642 (L)

*Najas marina* L., 9844
*Nasturtium microphyllum* (Boenn.) Rchb., 10044 (L)
*Nasturtium officinale* R. Br., 9541, 10448
*Neottia nidus-avis* (L.) Rich., 10147, 10344
*Nepeta pannonica* L., 9847, 10249
*Nuphar lutea* (L.) Sm., 10040
*Nymphaea alba* L., 9842

*Oenanthe pimpinelloides* L., 10449
*Oenothera biennis* L., 9746
*Oenothera oakesiana* (A. Gray) Robbins, 9943 (L), 10043 (L)
*Oenothera parviflora* L., 9943, 10047, 10448
*Olea europaea* L., 9946, 10449
*Omphalodes verna* Moench, 9946, 10040
*Onobrychis arenaria* DC. ssp. *arenaria*, 9746, 9940, 9946, 10047

*Onobrychis viciifolia* Scop., 9746, 9945, 10040, 10143, 10247, 10248
*Ononis natrix* L., 10041
*Ononis spinosa* L., 9641
*Onopordum acanthium* L., 9543, 10040, 10041
*Onosma helveticum* Boiss. emend. Teppn. ssp. *fallax* (Borb.) Teppn., 10046, 10348
*Ophrys apifera* Huds., 9742, 9946, 9947
*Ophrys atrata* Lindl., 9544
*Ophrys holosericea* (Burm. fil.) Greut., 9742, 10449
*Ophrys insectifera* L., 10047
*Oplismenus undulatifolius* (Ard.) PB., 9743, 9745
*Orchis coriophora* L., 9842
*Orchis militaris* L., 9741, 10449
*Orchis purpurea* Huds., 9945, 9946, 10046, 10145
*Orchis simia* Lam., 9840 (L)
*Orchis tridentata* Scop., 9946
*Orchis ustulata* L., 9642, 10040
*Oreochloa disticha* (Wulf.) Lk., 9445
*Origanum vulgare* L., 9641
*Orlaya grandiflora* (L.) Hoffm., 9945, 9946
*Ornithogalum comosum* L., 10146
*Ornithogalum kochii* Parl., 10047
*Ornithogalum brevistylum* Wolfner, 9946, 10348 (L)
*Ornithogalum pyrenaicum* L., 9544, 9946 (L), 10046, 10245 (L)
*Orobanche alba* Steph. ex Willd., 9445
*Orobanche caryophyllacea* Sm., 9343, 9541, 9644, 9742, 9940, 10046
*Orobanche gracilis* Sm., 9742, 9946, 10141
*Orobanche hederae* Duby, 9744
*Oryzopsis virescens* (Trin.) Beck, 10047
*Ostrya carpinifolia* Scop., 10041, 10046, 10141
*Oxalis acetosella* L., 10045
*Oxalis articulata* Savigny, 10046, 10448
*Oxalis corniculata* L., 9743
*Oxalis dillenii* Jacq., 9942 (L), 10041 (L)
*Oxalis fontana* Bunge, 9444, 9743, 10247, 10348, 10448
*Oxytropis pyrenaica* Godr. & Gren., 9342

*Paederota bonarota* (L.) L., 9746
*Paederota lutea* Scop., 10047
*Paeonia mascula* (L.) Mill., 10147
*Panicum capillare* L., 9545, 9643, 9746, 9843, 9846, 9945
*Panicum dichotomiflorum* Michx., 9846, 9944, 9946, 10046
*Papaver apulum* Ten., 9644, 9743, 10143, 10147
*Papaver rhoeas* L., 9642, 10448
*Parapholis incurva* (L.) C.E. Hubb., 10244, 10245, 10247
*Parietaria judaica* L., 9742
*Parietaria officinalis* L., 9741, 10046, 10143 (L), 10245
*Paris quadrifolia* L., 10045
*Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch., 9643, 9743
*Paspalum dilatatum* Poiret, 10346, 10448
*Paspalum paspaloides* (Michx.) Scribn., 10143
*Pastinaca sativa* L., 10043
*Pedicularis rostrato-capitata* Cr., 9543
*Petasites hybridus* (L.) G., M. & Sch., 9947, 10044, 10348
*Petasites paradoxus* (Retz.) Baumg., 9541 (L), 10143
*Petrocallis pyrenaica* (L.) R. Br., 9445
*Petrorhagia prolifera* (L.) Ball & Heyw., 9842, 10247, 10348, 10349
*Petrorhagia saxifraga* (L.) Lk., 9844
*Peucedanum cervaria* (L.) Lapeyr. var. *cervaria*, 9743
*Peucedanum ostruthium* (L.) Koch, 9642
*Peucedanum schottii* Bess. ex DC., 10449
*Peucedanum venetum* (Spreng.) Koch, 9945, 10143
*Peucedanum verticillare* (L.) Mert. & Koch, 9742
*Phalaris arundinacea* L., 9941
*Phalaris canariensis* L., 9444, 9644, 9645
*Phegopteris connectilis* (Michx.) Watt, 9747 (L)
*Phleum hirsutum* Honck., 9543, 10248
*Phleum phleoides* (L.) Karsten, 10248
*Phleum pratense* L., 9641, 10046
*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., 9641, 10046
*Phyllitis scolopendrium* (L.) Newm., 9844
*Physalis alkekengi* L., 9845, 10041
*Phyteuma hemisphaericum* L., 9543
*Phyteuma orbiculare* L., 10047
*Phyteuma ovatum* Honck., 9743, 9847
*Phyteuma spicatum* L., 9746
*Phytolacca americana* L., 9543, 9742, 9743, 9746, 9841, 10040, 10141
*Picea abies* (L.) Karsten, 9946
*Picris echioides* L., 9743, 9746, 9940, 9941, 10040, 10041, 10045
*Picris hieracioides* L., 9542, 9943, 9947, 10040
*Pimpinella major* (L.) Huds., 10045

*Pinus cembra* L., 9643
*Pinus halepensis* Mill., 10046
*Pinus nigra* Arnold, 9847, 9946, 10047
*Pinus sylvestris* L., 9946, 10146
*Pistacia terebinthus* L., 10046, 10047
*Plantago altissima* L., 9846, 9942
*Plantago argentea* Chaix ssp. *liburnica* V. Ravnik, 9741
*Plantago coronopus* L., 10244
*Plantago crassifolia* Forsk., 10245
*Plantago holosteum* Scop., 10046
*Plantago indica* L., 10040, 10344
*Platanthera bifolia* (L.) Rich., 9946, 9947
*Platanthera chlorantha* (Cust.) Rchb., 10344
*Platanus hybrida* Brot., 9743
*Pleurospermum austriacum* (L.) Hoffm., 9342, 9542, 9847
*Poa angustifolia* L., 10248
*Poa bulbosa* L., 9841, 10143
*Poa compressa* L., 9641, 9945, 9947, 10143 (L)
*Poa nemoralis* L., 9641
*Poa palustris* L., 9744, 10141
*Poa trivialis* L., 9543
*Polycarpon tetraphyllum* (L.) L., 10044, 10145, 10146, 10448, 10449
*Polycnemum majus* A. Br., 10348
*Polygala amarella* Cr., 9543
*Polygala nicaeensis* Risso ex Koch ssp. *forojulensis* (Kern.) Graebn., 10047, 10344
*Polygala nicaeensis* Risso ex Koch ssp. *mediterranea* Chodat, 10046
*Polygonum aviculare* (aggr.), 9641, 9643, 10245
*Polygonum bistorta* L., 9543, 10047 (P)
*Polygonum hydropiper* L., 9945
*Polygonum lapathifolium* L., 9544, 9641, 9845, 9946
*Polygonum minus* Huds., 9940, 9945, 10046
*Polygonum mite* Schrank, 9946, 10047
*Polygonum orientale* L., 9544, 9847
*Polygonum persicaria* L., 9546, 9641, 9643, 9945
*Polygonum viviparum* L., 9746, 9847
*Polypodium interjectum* Shivas, 10348
*Polypodium vulgare* L., 10146
*Polypogon monspeliensis* (L.) Desf., 10147
*Polystichum braunii* (Spenn.) Fée, 9543, 9644, 9744 (H), 9745, 9746
*Polystichum setiferum* (Forsk.) Woynar, 9742
*Populus alba* L., 9743, 10046
*Populus nigra* L., 10245
*Populus tremula* L., 10141
*Portulaca oleracea* L., 9444, 9544, 9844, 9943, 10046, 10448
*Potamogeton crispus* L., 10040
*Potamogeton friesii* Rupr., 9940, 10041
*Potamogeton lucens* L., 9541
*Potamogeton natans* L., 9642
*Potamogeton nodosus* Poir., 9940, 10143
*Potamogeton pectinatus* L., 10040, 10141
*Potamogeton trichoides* Cham. & Schlechtend, 9940
*Potentilla alba* L., 10047
*Potentilla arenaria* Borkh., 9940, 10047
*Potentilla australis* Krašan, 9842, 10040, 10145 (H)
*Potentilla brauneana* Hoppe, 9841
*Potentilla caulescens* L., 9746
*Potentilla crantzii* (Cr.) Beck ex Fritsch, 9746
*Potentilla norvegica* L., 9442
*Potentilla pusilla* Host, 10040
*Potentilla recta* (aggr.), 9543, 9842, 10141, 10449
*Prenanthes purpurea* L., 9746
*Primula auricula* L., 9746, 9843
*Primula elatior* (L.) Hill, 9547 (L)
*Primula veris* L. ssp. *columnae* (Ten.) Maire & Petitm., 10348
*Prunella grandiflora* (L.) Scholler, 9847, 10044
*Prunella laciniata* (L.) L., 9543, 10046
*Prunella vulgaris* L., 9940
*Prunus mahaleb* L., 9544, 9742, 9847
*Prunus spinosa* L., 9641, 10046
*Pseudorchis albida* (L.) A. & D. Loeve, 9441
*Psilurus incurvus* (Gouan) Schinz & Thell, 10041
*Puccinellia fasciculata* (Torr.) Bickn., 9545 (L)
*Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh., 10047
*Pulsatilla montana* (Hoppe) Rchb., 9743
*Pulsatilla vernalis* (L.) Mill., 9642, 9643
*Pyrus pyraster* Burgsd., 9941

*Quercus cerris* L., 9847, 10146
*Quercus ilex* L., 10040
*Quercus petraea* (Matt.) Liebl., 9741, 10146
*Quercus robur* L., 10344, 10348, 10448
*Quercus rubra* L., 9847, 10147

*Ranunculus aconitifolius* L., 9847
*Ranunculus alpestris* L., 9543
*Ranunculus arvensis* L., 9940, 10041, 10141, 10344
*Ranunculus auricomus* (aggr.), 9946, 10141
*Ranunculus bulbosus* L., 9342
*Ranunculus carinthiacus* Hoppe, 9543

*Ranunculus flammula* L., 9940
*Ranunculus lingua* L., 9745
*Ranunculus nemorosus* DC., 9644 (L), 10047
*Ranunculus parviflorus* L., 10041
*Ranunculus platanifolius* L., 9846
*Ranunculus sardous* Cr., 9644, 9941, 10041, 10141
*Ranunculus traunfellneri* Hoppe, 9541
*Raphanus landra* Moretti ex DC., 9945, 10247
*Raphanus raphanistrum* L., 9743, 10041, 10448
*Raphanus sativus* L., 10348
*Rapistrum rugosum* (L.) All., 9544, 9940, 9945, 10040, 10041, 10248, 10448, 10449
*Reseda lutea* L., 9641, 10046
*Reseda phyteuma* L., 10045, 10146
*Reynoutria japonica* Houtt., 9843, 10040
*Rhagadiolus edulis* Gaertn., 10247
*Rhamnus catharticus* L., 9641, 10046
*Rhamnus pumilus* Turra, 9746
*Rhamnus saxatilis* Jacq., 10146
*Rhinanthus freynii* (Sterneck) Fiori, 9342
*Rhodothamnus chamaecistus* (L.) Rchb., 9746
*Rhus typhina* L., 10046, 10047
*Ribes alpinum* L., 9940
*Robinia pseudacacia* L., 9746
*Rorippa austriaca* (Cr.) Bess., 10040
*Rorippa islandica* (Oed. ex Murray) Borb. emend. Jons., 9940
*Rorippa palustris* (L.) Bess. emend. Jons., 9444, 9445, 9543
*Rorippa sylvestris* (L.) Bess., 9442, 9444, 9544, 10044
*Rosa canina* (aggr.), 9947
*Rosa gallica* L., 10041
*Rosa glauca* Pourr. non al., 9343, 9543, 10248
*Rostraria cristata* (L.) Tzelev, 10043, 10045, 10348
*Rubus canescens* DC., 10248, 10348
*Rubus corylifolius* (aggr.), 10143 (L)
*Rubus hirtus* W. & K. s.l., 9746
*Rubus saxatilis* L., 9746
*Rubus ulmifolius* Schott, 10040
*Rudbeckia pinnata* Vent., 9744
*Rumex acetosella* L., 9543, 10147
*Rumex alpestris* Jacq., 9746
*Rumex conglomeratus* Murray, 9641
*Rumex crispus* L., 9342, 9544, 9641, 9743
*Rumex pulcher* L., 9940, 10041
*Rumex scutatus* L., 9746, 9845
*Ruppia cirrhosa* (Petagna) Grande, 10348 (M), 10448 (M)
*Ruscus hypoglossum* L., 9846
*Ruta divaricata* Ten., 9847, 10448

*Sagina apetala* Ard. ssp. *apetala*, 10040, 10041, 10042, 10142
*Sagina procumbens* L., 9547 (L), 9745, 9844, 10040, 10145, 10248, 10449
*Sagina saginoides* (L.) Karsten, 9543, 9840
*Salicornia veneta* Pign. et Lausi, 10244
*Salix alba* L., 9544, 9641, 9841, 10344, 10449
*Salix alpina* Scop., 9342
*Salix appendiculata* Vill., 10047
*Salix caprea* L., 9641, 10041
*Salix cinerea* L., 9742
*Salix daphnoides* Vill., 9443, 9544, 9942
*Salix herbacea* L., 9541
*Salix purpurea* L. ssp. *angustior* Lautenschlager, 9541 (L)
*Salix reticulata* L., 9445
*Salsola kali* L., 10244
*Salvia glutinosa* L., 9945
*Salvia sclarea* L., 10349
*Salvia verbenaca* L., 10247, 10448
*Salvia verticillata* L., 9543, 9641, 10043
*Sambucus ebulus* L., 10141, 10448
*Sambucus nigra* L., 9641
*Sambucus racemosa* L., 9846
*Samolus valerandi* L., 10348
*Sanguisorba minor* Scop., 10244
*Sanguisorba officinalis* L., 10041
*Sanicula europaea* L., 10047
*Saponaria officinalis* L., 9943, 10044, 10141
*Saussurea discolor* (Willd.) DC., 9543, 9544
*Saxifraga adscendens* L., 9645, 9646
*Saxifraga biflora* All., 9547 (L)
*Saxifraga mutata* L., 9741
*Saxifraga oppositifolia* L., 9543
*Saxifraga paniculata* Mill., 9543, 9544
*Saxifraga petraea* L., 10047
*Saxifraga tridactylites* L., 9642, 9844, 9940, 10145
*Scabiosa gramuntia* L., 9544, 9844, 9845, 9946, 10046, 10245
*Scabiosa lucida* Vill., 9746
*Scandix pecten-veneris* L., 9940, 10046
*Schoenoplectus lacustris* (L.) Palla, 9843
*Schoenoplectus triqueter* (L.) Palla, 10143 (L)
*Schoenus ferrugineus* L., 9543, 9745
*Schoenus nigricans* L., 9342
*Scilla autumnalis* L., 10146

*Scilla bifolia* L., 10146
*Scleranthus annuus* L. ssp. *annuus*, 9342, 9847, 10348
*Scolymus hispanicus* L., 10046
*Scorzonera austriaca* Willd., 9543, 9742, 9940
*Scorzonera rosea* W. & K., 9445
*Scorzonera villosa* Scop., 10046
*Scrophularia canina* L., 10141
*Scrophularia juratensis* Schleich., 9743 (L), 9746
*Scrophularia umbrosa* Dum., 10040
*Sedum acre* L., 9543, 10245, 10448
*Sedum album* L., 9543, 9946, 10143
*Sedum annuum* L., 9547 (L)
*Sedum atratum* L., 9543
*Sedum dasyphyllum* L., 9741
*Sedum maximum* (L.) Hoffm., 9742, 9945, 9946
*Sedum montanum* Song. & Perr. ssp. *orientale* T'Hart, 10046
*Sedum spurium* MB., 9443, 9544, 9746, 9947, 10044, 10145, 10146
*Selaginella helvetica* (L.) Spring, 9542, 9543, 9942
*Sempervivum arachnoideum* L., 9445
*Sempervivum montanum* L., 9445, 10046
*Senecio abrotanifolius* L., 9746
*Senecio erraticus* Bertol., 10143 (L)
*Senecio inaequidens* DC., 9444, 9847, 9947, 10047, 10141, 10244, 10245, 10448
*Senecio jacobaea* L., 10046
*Senecio nemorensis* L. ssp. *fuchsii* (C.C. Gmel.) Celak., 10047
*Senecio rupestris* W. & K., 9442, 9544, 10042
*Senecio viscosus* L., 9545, 10348
*Senecio vulgaris* L., 9543, 9643, 10044
*Serapias vomeracea* (Burm. fil.) Briq., 9947
*Seseli annuum* L. ssp. *annuum*, 9742, 9844, 9847
*Seseli gouanii* Koch, 10143 (L)
*Seseli libanotis* (L.) Koch, 9543
*Setaria decipiens* C. Schimp., 10041
*Setaria glauca* (L.) PB., 9643, 9847, 9943, 9947, 10044
*Setaria verticillata* (L.) PB., 10041, 10147
*Setaria viridis* (L.) Beauv. ssp. *pycnocoma* (Steudel) Tzevelev, 10146 (L), 10247 (L), 10346 (P), 10348
*Setaria viridis* (L.) PB., 9947, 10044
*Sherardia arvensis* L., 9544, 9844, 10045, 10344, 10449
*Sibbaldia procumbens* L., 9543
*Silene alba* (Mill.) E.H.L. Krause, 9641, 9941
*Silene conica* L., 10448
*Silene dioica* (L.) Clairv., 10244
*Silene gallica* L., 9644
*Silene italica* (L.) Pers., 9845, 10046, 10047
*Silene otites* (L.) Wibel, 9742, 9847, 10047, 10448
*Silene saxifraga* L., 9543, 9743 (L)
*Silene vulgaris* (Moench) Garcke ssp. *glareosa* (Jord.) Marsden-Jones & Turrill, 9541 (L), 9746
*Silphium perfoliatum* L., 10141
*Silybum marianum* (L.) Gaertn., 10045
*Sinapis alba* L., 9744
*Sinapis arvensis* L., 9444, 9544, 9641, 9643, 9844
*Sisymbrium irio* L., 9544, 10348
*Sisymbrium loeselii* L., 10147
*Sisymbrium officinale* (L.) Scop., 9742
*Smilax aspera* L., 10344
*Smyrnium perfoliatum* L., 9744
*Solanum alatum* Moench, 10349
*Solanum dulcamara* L., 9841, 10044
*Solanum luteum* Mill., 9543, 9544
*Solanum nigrum* L. emend. Mill., 9643, 9746, 9947
*Solanum nigrum* L. ssp. *schultesii* (Opiz) Wessely, 10244 (L)
*Solanum sublobatum* Willd. ex Roem. & Schult., 10046
*Soldanella minima* Hoppe, 9543
*Solidago canadensis* L., 9542, 9544, 9844, 9945
*Solidago gigantea* Ait. var. *serotina* (O. Kuntze) Cronq., 9544, 9746
*Solidago virgaurea* L. ssp. *virgaurea*, 10043, 10449
*Sonchus arvensis* L., 9947, 10044, 10448
*Sonchus asper* (L.) Hill ssp. *asper*, 9641, 9643, 10044, 10249, 10448
*Sonchus maritimus* L., 10244
*Sonchus oleraceus* L., 9544, 9641, 10044
*Sorbus chamae-mespilus* (L.) Cr., 9746
*Sorbus domestica* L., 9946
*Sorghum halepense* (L.) Pers., 9947, 10044
*Sparganium emersum* Rehm. ssp. *emersum*, 9744 (L)
*Sparganium emersum* Rehm. ssp. *fluitans* (G. & G.) Arc., 9542, 9940
*Sparganium erectum* L. ssp. *neglectum* (Beeby) Schinz & Thell., 9744
*Sparganium minimum* Wallr., 9642
*Spartium junceum* L., 10046, 10146
*Spergularia marina* (L.) Griseb., 10244, 10348
*Spiranthes spiralis* (L.) Chevall., 10448
*Sporobolus neglectus* Nash, 9843, 9845, 9846, 9941, 9945, 9946, 10044

*Sporobolus poiretii* (R. & S.) Hitchc., 10247 (L), 10348 (L)
*Sporobolus vaginiflorus* (Torr.) Wood, 9941, 10044, 10046, 10349
*Stachys annua* (L.) L., 9944, 10248
*Stachys labiosa* Bertol., 9543, 9641, 10047
*Stachys palustris* L., 9641, 9744, 9944
*Stachys recta* L., 9947, 10244
*Stachys subcrenata* Vis. var. *subcrenata*, 10047, 10346
*Stachys sylvatica* L., 9641, 9742, 10143, 10146
*Staphylea pinnata* L., 10046
*Stellaria graminea* L., 9544, 9642, 10046, 10349
*Stellaria holostea* L., 9847
*Stellaria nemorum* L. ssp. *glochidisperma* Murb., 9543
*Stellaria nemorum* L. ssp. *nemorum*, 9847, 10044
*Stipa eriocaulis* Borb. ssp. *austriaca* (Beck) Martin., 9945
*Streptopus amplexifolius* (L.) DC., 9543
*Succisa pratensis* Moench, 9641, 9847
*Symphytum officinale* (aggr.), 9444, 9543, 9544, 9846, 10044
*Symphytum tuberosum* L., 10044
*Syringa vulgaris* L., 10147, 10247

*Tagetes minuta* L., 10449
*Tamarix gallica* L., 10247, 10448
*Tamus communis* L., 10044, 10344
*Tanacetum parthenium* (L.) C.H. Schultz, 9746, 9847, 10047, 10247, 10248, 10348, 10349
*Tanacetum vulgare* L., 9446, 9743, 9945, 10344
*Taraxacum* sect. *erythrosperma* Dahlst., 10046, 10348
*Taraxacum* sect. *palustria* Dahlst., 9542, 9842, 10248
*Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg., 9343
*Tetragonolobus maritimus* (L.) Roth, 10143
*Teucrium botrys* L., 10046
*Teucrium chamaedrys* L., 9641, 10043
*Teucrium montanum* L., 9641
*Teucrium polium* L., 10244
*Thalictrum aquilegiifolium* L., 10044, 10145
*Thalictrum flavum* L., 10044, 10141, 10448
*Thalictrum galioides* (DC.) Pers., 9543, 9645
*Thalictrum lucidum* L., 10448
*Thalictrum minus* L., 9741
*Thalictrum simplex* L., 9642
*Thesium alpinum* L., 9342
*Thlaspi arvense* L., 9543
*Thlaspi perfoliatum* L., 9543, 10045, 10046, 10146
*Thlaspi praecox* Wulf., 9542, 9543
*Thuja orientalis* L., 10046, 10146, 10147, 10349
*Thymelaea passerina* (L.) Coss. & Germ., 10043
*Thymus praecox* Opiz ssp. *polytrichus* (Kern. ex Borb.) Ronn., 10043 (L), 10143 (L)
*Tilia cordata* Mill., 10448
*Tilia platyphyllos* Scop., 9746, 9941, 10046, 10047, 10145
*Tofieldia calyculata* (L.) Wahlenb., 9746
*Tordylium apulum* L., 10147, 10448
*Tordylium maximum* L., 10146
*Torilis arvensis* (Huds.) Lk., 9444, 9943, 9945, 10041, 10045, 10046, 10448
*Torilis japonica* (Houtt.) DC., 9746, 9947
*Tragopogon dubius* Scop., 10040, 10146
*Tragopogon orientalis* L., 10349
*Tragopogon porrifolius* L., 10247
*Tragus racemosus* (L.) All., 9945, 10045, 10046, 10245
*Traunsteinera globosa* (L.) Rchb., 9947
*Trifolium alpestre* L., 10047
*Trifolium arvense* L., 10040, 10046, 10349
*Trifolium aureum* Pollich, 9543
*Trifolium campestre* Schreb., 9442, 9542, 10046, 10141
*Trifolium dubium* Sibth., 9644
*Trifolium fragiferum* L., 9946, 10044, 10047, 10144, 10244, 10246, 10344
*Trifolium hybridum* L., 9542, 9545
*Trifolium incarnatum* L. ssp. *molineri* (Balb. ex Hornem.) Syme, 9543, 9940, 10046, 10448, 10449
*Trifolium lappaceum* L., 10448
*Trifolium medium* L., 9342, 9641, 10448
*Trifolium montanum* L., 10046
*Trifolium nigrescens* Viv., 10248, 10348
*Trifolium ochroleucon* Huds., 10046, 10147
*Trifolium pallescens* Schreb., 9542
*Trifolium patens* Schreb., 9743, 10449
*Trifolium resupinatum* L., 10040
*Trifolium scabrum* L., 10047, 10448
*Trifolium striatum* L., 10147, 10248 (H), 10349
*Trigonella corniculata* (L.) L., 10248, 10348
*Trinia glauca* (L.) Dum., 9945, 10047
*Tripleurospermum inodorum* (L.) C.H. Schultz, 9442, 9542, 9543, 9643, 9645, 9940, 10047, 10249, 10349
*Trisetum argenteum* (Willd.) Roem. & Schult., 9642 (L)

*Trisetum flavescens* (L.) PB., 9844, 10448
*Typha angustifolia* L., 9744, 10040

*Ulmus glabra* Huds., 9544, 9744
*Ulmus minor* Mill., 9544, 9643, 10044

*Vaccaria hispanica* (Mill.) Rauschert, 10448
*Valeriana elongata* Jacq., 9543
*Valeriana montana* L., 9543
*Valeriana officinalis* L., 9543, 9544, 10348
*Valeriana saxatilis* L., 9740, 9746
*Valeriana wallrothii* Kreyer, 10046, 10047, 10146
*Valerianella dentata* (L.) Pollich, 9843, 10046, 10147
*Valerianella locusta* (L.) Laterrade, 9543, 9544, 9741, 9844, 10046
*Valerianella rimosa* Bast., 10248
*Veratrum nigrum* L., 9741
*Verbascum blattaria* L., 9342, 9645, 9845, 10349
*Verbascum densiflorum* Bertol., 10043 (L)
*Verbascum phlomoides* L., 9943
*Verbascum pulverulentum* Vill., 10041, 10046, 10247
*Verbascum thapsus* L., 9641, 9845, 9943, 9944, 10045, 10448
*Verbascum virgatum* Stokes, 10346 (L)
*Verbena officinalis* L., 9746, 9947
*Veronica agrestis* L., 9543
*Veronica alpina* L., 9543, 9840
*Veronica anagallis-aquatica* L., 9342, 9544, 9545, 9643, 10047, 10448
*Veronica aphylla* L., 9642
*Veronica arvensis* L., 9543, 9545, 9741
*Veronica barrelieri* Schott ex Roem. & Schult., 9641, 9742, 9746, 9947, 10046, 10047
*Veronica beccabunga* L., 9641, 9642, 9945, 10348
*Veronica fruticans* Jacq., 9547 (L)
*Veronica fruticulosa* L., 9543
*Veronica hederifolia* L., 9442, 9542, 9643
*Veronica peregrina* L., 9842, 10041, 10042, 10141
*Veronica polita* Fries, 9543, 9544, 9643, 9744, 9847, 9946, 10040, 10046, 10145, 10448
*Veronica serpyllifolia* L., 9543, 9544, 10145
*Veronica sublobata* M. Fisch., 9744, 10045, 10247
*Veronica teucrium* L., 9742
*Viburnum lantana* L., 10041
*Viburnum tinus* L., 10448
*Vicia bithynica* (L.) L., 10047, 10448
*Vicia hirsuta* (L.) S.F. Gray, 9743, 9846
*Vicia hybrida* L., 10041
*Vicia pannonica* Cr., 9644
*Vicia sativa* (aggr.), 9641
*Vicia sepium* L., 10044, 10449
*Vicia tenuifolia* Roth, 9940, 10047
*Vicia villosa* Roth ssp. *varia* (Host) Corb., 9743, 10046, 10247
*Vinca major* L., 9544, 9843, 9940, 9946, 10040, 10046, 10247, 10449
*Vinca minor* L., 9741, 9842, 10045, 10143, 10448
*Vincetoxicum hirundinaria* Med., 10041
*Viola arvensis* Murray ssp. *megalantha* Nauenburg, 9942 (L)
*Viola canina* L., 10147
*Viola hirta* L., 10040, 10146
*Viola mirabilis* L., 9741
*Viola odorata* L., 9545
*Viola palustris* L., 9940
*Viola riviniana* Rchb., 10146
*Viola tricolor* (aggr.), 9544, 9641, 10045, 10141, 10247, 10448
*Viscum album* L. ssp. *album*, 9544
*Vitex agnus-castus* L., 10348
*Vitis vinifera* L., 9941, 9946, 10041, 10046, 10448
*Vulpia ciliata* Dumort., 10041, 10045, 10248, 10349
*Vulpia myuros* (L.) C.C. Gmel., 9842, 10041, 10141

*Xanthium italicum* Moretti, 9543, 9643, 9742, 9743, 9947, 10349
*Xanthium strumarium* L., 9843, 9941

## 3. Note

176. *Anthemis altissima* L. emend. Spreng.
Specie nuova per la provincia di Udine, segnalata da G. De Prato per l'A.B. 95/43.

195. *Apium graveolens* L.
Per l'A.B. 95/45 vedi Melzer (1997).

274. *Asplenium ruta-muraria* L. s.l.

BONALBERTI et al. (1992) e MELZER (1997) segnalano la ssp. *dolomiticum* Lovis & Reichst., in nota nell'Atlante, rispettivamente per le A.B. 97/47 e 94/46.

277a. *Asplenium trichomanes* L. ssp. *pachyrhachis* (Christ) Lovis & Reichstein

Il dato viene segnalato da MELZER (1997) da Camporosso in Valcanale (A.B. 94/46).

309. *Atriplex acuminata* W. & K.

Viene confermata la presenza dell'entità per l'A.B. 103/48 (leg. M. Barbo), finora nota solo dalla letteratura.

358. *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla

MELZER (1997) la segnala per Pontebba (A.B. 95/45), precisando che la sua presenza in loco è dovuta al fatto che qui è stato portato terreno dalla zona costiera.

382. *Bromus japonicus* Thunb. ex Murray

Viene confermata la presenza in Regione di questa specie, le cui segnalazioni risalgono allo scorso secolo, per l'A.B. 103/48 (leg. et det. L. Poldini; rev. N. Jogan, Ljubljana).

442a. *Campanula marchesettii* Witasek

L'esemplare raccolto sul M. Sabotino (A.B. 100/47) da L. Poldini, pur rientrando nel reticolo cartografico, si trova in territorio sloveno. Vengono di seguito riportati i dati biologici relativi alla specie: *Campanulaceae*; H scap; Endemico.

453. *Campanula thyrsoides* L.

Viene segnalata la ssp. *carniolica* (Suend.) Podl. per l'A.B. 98/43 da LIPPERT et al. (1995).

477a. *Carduus defloratus* L. sensu Kazmi ssp. *glaucus* (Baumg.) Nyman

Segnalata per le A.B. 96/45 e 97/44 da LIPPERT et al. (1995).

603a. *Centaurium erythraea* Rafn ssp. *erythraea*

Segnalata per le A.B. 99/43, 100/43 e 101/43 da LIPPERT et al. (1995).

640a. *Chaenarrhinum litorale* (Willd.) Fritsch

MELZER (1997) segnala la specie per le A.B. 101/45 e 102/47, che nell'Atlante era stata inclusa in *Ch. minus* (L.) Lange. Vengono di seguito riportati i dati biologici ed ecologici relativi alla specie: *Scrophulariaceae*; T scap; SE-Europeo; Macereti (E, M); 24433443.

863a. *Draba muralis* L.

Specie nuova per la Regione, segnalata da MELZER (1997) dal Canale di Dogna presso Chiout (A.B. 95/46). Vengono di seguito riportati i dati biologici relativi alla specie: *Cruciferae*; T scap; Circumboreale; Veget. sinantropica.

1327. *Himantoglossum adriaticum* Baumann

Per la descrizione, la distribuzione e la distinzione dalle altre specie del genere vedi BAUMANN (1978).

1415a. *Juncus ranarius* Perr. & Song.

Specie nuova per la Regione; segnalata per l'A.B. 96/44 da LIPPERT et al. (1995). PIGNATTI (1982) la

indica solamente dalla Basilicata e dalla Sicilia (sub *J. ambiguus* Guss.). Vengono di seguito riportati i dati biologici relativi alla specie: *Juncaceae*; T caesp; Subcosmopolita; Spiagge.

1431a. *Knautia dipsacifolia* Kreutzer
Segnalata per le A.B. 95/41 e 96/44 da Lippert et al. (1995). Nella nota n° 1438 dell'Atlante era stata data come dubitativa la sua presenza in Regione. Vengono di seguito riportati i dati biologici relativi alla specie: *Dipsacaceae*; H scap; Europeo.

1460a. *Lappula deflexa* (Wahlenb.) Garcke
Specie nuova per il reticolo cartografico, anche se rilevata al di fuori dei limiti regionali (A.B. 97/40, leg. A. Bruna). Vengono di seguito riportati i dati biologici ed ecologici relativi alla specie: *Boraginaceae*; T scap; Artico-alpino; Veget. sinantropica; 23533424.

1713a. *Najas marina* L.
Specie nuova per la Regione, segnalata da G. Bertani per l'A.B. 98/44. Vengono di seguito riportati i dati biologici ed ecologici relativi alla specie: *Najadaceae*; I rad; Cosmopolita; Acque dolci; 54423342.

1741a. *Oenothera oakesiana* (A. Gray) Robbins
Specie nuova per la Regione, segnalata da Lippert et al. (1995) per le A.B. 99/43 e 100/43. Vengono di seguito riportati i dati biologici relativi alla specie: *Onagraceae*.

1812a. *Oxalis dillenii* Jacq.
Segnalata da Melzer (1997) per le A.B. 99/42 e 100/41. Vengono di seguito riportati i dati biologici relativi alla specie: *Oxalidaceae*; H scap; Avventizio; Veget. sinantropica.

1819. *Paederota bonarota* (L.) L.
L'ibrido *P. x churchilli* Huter, segnalato in nota nell'Atlante, è stato ritrovato per l'A.B. 95/41 (P.sso della Mauria) da G. Tonussi.

2073. *Puccinellia fasciculata* (Torr.) Bickn.
Melzer (1997) la segnala per Pontebba (A.B. 95/45), precisando che la sua presenza in loco è dovuta al fatto che qui è stato portato terreno dalla zona costiera. Specie rediviva per la Regione, in quanto i dati riportati in Atlante risalgono a Marchesetti (1896-97).

2230a. *Salicornia veneta* Pign. et Lausi
La specie è stata segnalata dall'isola di Martignano (Laguna di Marano, leg. G. Oriolo et M. Vidali; A.B. 102/44). Per la descrizione e l'ecologia vedi Lausi (1969). Vengono di seguito riportati i dati biologici relativi alla specie: *Chenopodiaceae*; T scap; Endemico; Spiagge.

2245. *Salix purpurea* L.
Lippert et al. (1995) segnalano la ssp. *angustior* Lautenschlager per l'A.B. 95/41, che includiamo nella distribuzione della specie nominale.

2403. *Setaria viridis* (L.) PB.
Melzer (1997) precisa la distribuzione della ssp. *pycnocoma* (Steudel) Tzevelev, che nell'Atlante era stata cumulata alla specie nominale (vedi Addenda).

2435. *Sinapis alba* L.
Specie rediviva per la Regione, segnalata per l'A.B. 97/44 da R. Guerra.

2447. *Smyrnium perfoliatum* L.
Specie nuova per la provincia di Udine, segnalata per l'A.B. 97/44 da R. Guerra.

2475a. *Sparganium emersum* Rehm. ssp. *emersum*
Segnalata per l'A.B. 97/44 da LIPPERT et al. (1995).

2496a. *Sporobolus poiretii* (Roem. & Schult.) A.S. Hitchcock
MELZER (1997) la segnala per le A.B. 102/47 e 103/48. Vengono di seguito riportati i dati biologici relativi alla specie: *Graminaceae*; H cesp; Avventizio; Veget. sinantropica.

2543a. *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg.
La specie, pur rientrando nel reticolo cartografico, è stata rilevata sul versante austriaco del P.sso di Monte Croce Carnico da L. Poldini (A.B. 93/43). Vengono di seguito riportati i dati biologici relativi alla specie: *Compositae*; H scap; SE-Europeo; Ambienti umidi.

2572a. *Thuja orientalis* L.
La si trova talvolta spontaneizzata in siti rupestri, per cui viene tolta dall'elenco delle specie coltivate e naturalizzate e si fornisce la sua distribuzione in Regione (vedi Addenda). Vengono di seguito riportati i dati biologici relativi alla specie: *Cupressaceae*; P caesp; Avventizio (E-Asiatico).

2628. *Trifolium striatum* L.
Specie rediviva per la Regione, ritrovata nelle A.B. 101/47, 102/48 e 103/49 da L. Poldini e alcuni soci G.R.E.F..

2690a. *Verbascum virgatum* Stokes
MELZER (1997) la segnala da Grado (A.B. 103/46). Vengono di seguito riportati i dati biologici relativi alla specie: *Scrophulariaceae*; H bienn; Avventizio; Veget. sinantropica.

2738. *Vicia pannonica* Cr.
Specie rediviva per la Regione, segnalata per Rivoli Bianchi di Venzone (A.B. 96/44) da R. Guerra.

2763. *Viola tricolor* (aggr.)
Segnalata da MELZER (1997) *Viola arvensis* Murray ssp. *megalantha* Nauenburg per l'A.B. 99/42 (tra S. Foca e Vivaro), che includiamo nella distribuzione dell'aggregato.

All'elenco delle specie saltuariamente inselvatichite aggiungere:

*Lupinus polyphyllos* Lindley (*Leguminosae*), *Phyllostachys mitis* A. & C. Riviére (*Graminaceae*) (MELZER, 1997).

## 4. Errata/Corrige

39. *Adiantum capillus-veneris* L.
Eliminare il dato di campagna dall'A.B. 102/49.

328. *Barbarea stricta* Andrz. ex Bess.
Secondo MELZER (1997) è da eliminare il dato dall'A.B. 95/46 (Canale di Dogna), già pubblicato in MELZER & BREGANT (1992).

1398. *Juncus alpino-articulatus* Chaix
Eliminare i dati di letteratura per le A.B. 101/47 e 103/48.

1786. *Ornithogalum brevistylum* Wulf.
Eliminare il dato di letteratura per l'A.B. 102/49.

1797. *Orobanche loricata* Rchb.
Eliminare i dati di letteratura (ZIRNICH, 1986) per le A.B. 102/48 e 103/49.

1863. *Petasites albus* (L.) Gaertn.
Eliminare il dato di campagna per l'A.B. 103/48, pubblicato in POLDINI & VIDALI (1993).

2112. *Ranunculus hybridus* Biria
Eliminare il dato di letteratura (GORTANI, 1905-06) per l'A.B. 101/47.

2225. *Sagina apetala* Ard. ssp. *erecta* (Hornem.) F. Hermann
L'entità pubblicata nell'Atlante per l'A.B. 101/43 è da attribuire invece alla ssp. *apetala* (COSTALONGA & PAVAN, 1995).

2474. *Sparganium angustifolium* Michx.
Il dato di letteratura (LORENZI, 1896) per l'A.B. 96/42 (lago di Cima Corso, Ampezzo) è da attribuire a *S. minimum* Wallr., teste G. Bertani che riconferma quindi l'indicazione di GORTANI (1905-06, sub *S. natans* L. ß *minimum* Fr.) a quasi un secolo di distanza.

2768. *Vulpia bromoides* (L.) S.F. Gray
Le segnalazioni per le A.B. 102/48 e 103/49 vanno eliminate, in quanto da attribuire a *V. ciliata* Dumort.

| | **Errata** | **Corrige** |
|---|---|---|
| pag. 346 carta n° 981 | Pascoli sassosi | Vegetazione sinantropica |
| pag. 458 carta n° 1430 | H scap | T scap |
| pag. 765 carta n° 2657 | G bulb | T scap |

*Manoscritto pervenuto il 05.IX.1996.*

## Bibliografia

BAUMANN H., 1978 - *Himantoglossum adriaticum* spec. nov. - eine bislang übersehene Riemenzunge aus dem zentralen nördlichen Mittelmeergebiet. *Die Orchidee*, 4: 165-172.

BONALBERTI C., PERONI A. & PERONI G., 1992 - Note pteridologiche per il Monte Matajur (prov. Udine, Italia NE). *Pag. Bot.*, 19: 21-24.

COSTALONGA S. & DANELON S., 1992 - Segnalazioni Floristiche Italiane: 679. *Dichrocephala integrifolia* (L. fil.) O. Kuntze (Compositae). *Inf. Bot. Ital.*, 24 (1-2): 53, Firenze.

COSTALONGA S. & PAVAN R., 1995 - Segnalazioni Floristiche Italiane: 811. *Sagina apetala* Ard. ssp. *apetala* (*Caryophyllaceae*). *Inf. Bot. Ital.*, 27 (2-3): 281, Firenze.

GORTANI L. & M., 1905-06 - Flora friulana con speciale riguardo alla Carnia. 1: [I]-[XII] + 1-225 + carta (1905), 2: [1]-519 (1906), Udine.

LAUSI D., 1969 - Descrizione di una nuova *Salicornia* dalla laguna veneta. *Giorn. Bot. Ital.*, 103(3): 183-188, Firenze.

LIPPERT W., MÜLLER N., ROSSEL S., SCHAUER T. & VETTER G., 1995 - Der Tagliamento - Flußmorphologie und Auenvegetation der größten Wildflußlandschaft in den Alpen. *Jahrbuch 1995/60. Jahrgang des Vereins zum Schutz der Bergwelt e. V. Verein zum Schutze der Alpenpflanzen und -Tiere e. V.*: 11-70, München.

LORENZI A., 1896 - Una visita al laghetto di Cima Corso (Ampezzo). *In Alto*, 7 (5): 62-64, Udine.

MARCHESETTI C., 1896-97 - Flora di Trieste e de' suoi dintorni. [I]-CIV + 1-727 + carta, Trieste.

MELZER H., 1997 - Neues zur Flora von Friaul-Julisch Venetien. *Gortania*, 18 (1996): 69-80, Udine.

MELZER H. & BREGANT E., 1992 - Beiträge zur Flora von Friaul-Julisch Venetien und angrenzender Gebiete von Venetien un Slowenien. *Gortania*, 13: 103-122, Udine.

MEZZENA R., 1986 - L'erbario di Carlo Zirnich (Ziri). *Atti Mus. Civico St. Nat. Trieste*, 38 (1): 1-519.

PIGNATTI S., 1982 - Flora d'Italia. *Edagricole*, 3: 434, Bologna.

POLDINI L., 1991 - Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia. *Reg. Auton. Friuli-Venezia Giulia - Direz. Reg. Foreste e Parchi, Univ. Studi Trieste - Dipart. Biologia*, pp. 899, Udine.

POLDINI L. & VIDALI M., 1993 - Addenda ed errata/corrige all'"Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia" (1991). 1. *Gortania*, 15: 109-134, Udine.

POSPICHAL E., 1897-99 - Flora des österreichischen Küstenlandes. 1: [I]-XLIII + 1-[576] + carta (1897), 2: 1-528 (1898), 529-946 + tab. I-XXV (1899), Leipzig u. Wien.

ZIRNICH C., 1986 - Vedi: MEZZENA R., 1986.

Indirizzo degli Autori - Authors' address:
- Prof. Livio POLDINI
- Dr. Marisa VIDALI
Dipartimento di Biologia
dell'Università degli Studi
via L. Giorgieri 10, I-34127 TRIESTE

| GORTANIA - Atti Museo Friul. di Storia Nat. | 18 (1996) | 183-200 | Udine, 31.III.1997 | ISSN: 0391-5859 |
|---|---|---|---|---|

P. Cogoi

# CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DELLA FAUNA A CERAMBICIDI DELL'ALTA VAL TORRE (PREALPI GIULIE) (COLEOPTERA CERAMBYCIDAE) *

*CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE CERAMBYCID FAUNA OF THE UPPER VAL TORRE (JULIAN PRE-ALPS) (COLEOPTERA CERAMBYCIDAE)*

**Riassunto breve** - È stata svolta una ricerca sulla fauna a Cerambicidi dell'Alta Val Torre (Prealpi Giulie) in provincia di Udine. Sono stati utilizzati i dati ottenuti da raccolte personali e da reperti conservati nelle collezioni del Museo Friulano di Storia Naturale di Udine, del Dipartimento di Biologia applicata alla Difesa delle Piante dell'Università di Udine e di P. Rapuzzi. Sono stati esaminati oltre 500 esemplari, che sono risultati appartenere a 38 specie. Lo sviluppo larvale della maggior parte di esse avviene in prevalenza nelle latifoglie, cui seguono alcune nelle conifere e nelle piante erbacee; si segnala inoltre un caso di associazione con un fungo. Dallo studio corologico è emersa una prevalenza di specie Euro-asiatiche (63%); seguono le Europee (24%) e le Olartiche (13%). Vengono infine segnalate due specie di particolare rilievo, *Xylosteus spinolae* Frivaldszky la cui distribuzione risulta tuttora circoscritta, nell'ambito del territorio nazionale, al solo Friuli-Venezia Giulia e *Leptura aethiops* Poda.
**Parole chiave**: Cerambycidae, Prealpi Giulie, Corologia, Ecologia.

**Abstract** - *A research was carried out on the Cerambycid fauna of the upper Val Torre (Julian pre-Alps) in the province of Udine (North-eastern Italy), on the basis of personal catches and of materials kept in the collections of the Museo Friulano di Storia Naturale of Udine, of the Dipartimento di Biologia applicata alla Difesa delle Piante of the Udine University and of P. Rapuzzi. Over than 500 specimens belonging to 38 species were observed. The larvae of most species grow up in broadleaf trees, others species also on conifers and herbaceous plants; one single species is associated with a fungus. About 63% of the species found have an Euro-asiatic distribution, while 24% have an European and only 13% are Olartic. Two outstanding findings are reported:* Xylosteus spinolae Frivaldszky *that seems still restricted, in the national territory, to the Friuli-Venezia Giulia region and* Leptura aethiops Poda.
**Key words**: *Cerambycidae, Julian pre-Alps, Chorology, Ecology.*

## Introduzione

Le prime notizie attendibili sui Cerambicidi del Friuli-Venezia Giulia sono contenute negli studi sui Coleotteri della regione di Lazzarini (1894), Gortani (1906), Tacconi (1911) e Della

* Il lavoro si colloca nell'ambito delle convenzioni fra il Comune di Udine - Museo Friulano di Storia Naturale e l'Università degli Studi di Udine - Dipartimento di Biologia applicata alla Difesa delle Piante e fra quest'ultima e il Comune di Lusevera.

BEFFA (1912). Successivamente Müller dedicò a questa famiglia un ampio e approfondito studio (MÜLLER, 1949-53); egli si avvalse anche del materiale raccolto da altri autori, quali gli stessi Lazzarini e Gortani, ma anche Gagliardi, Tellini, ecc..

La revisione della collezione Gagliardi permise di ampliare ulteriormente il numero delle specie di Cerambicidi (MARZUTTINI, 1955).

Più recentemente nuovi reperti sui Cerambicidi della regione sono comparsi nel volume monografico sui Cerambicidi della fauna d'Italia (SAMA, 1988), in studi inerenti la coleotterofauna legata al pino nero (MASUTTI, 1959; COVASSI, 1987; GOVERNATORI & ZANDIGIACOMO, 1994), e in una

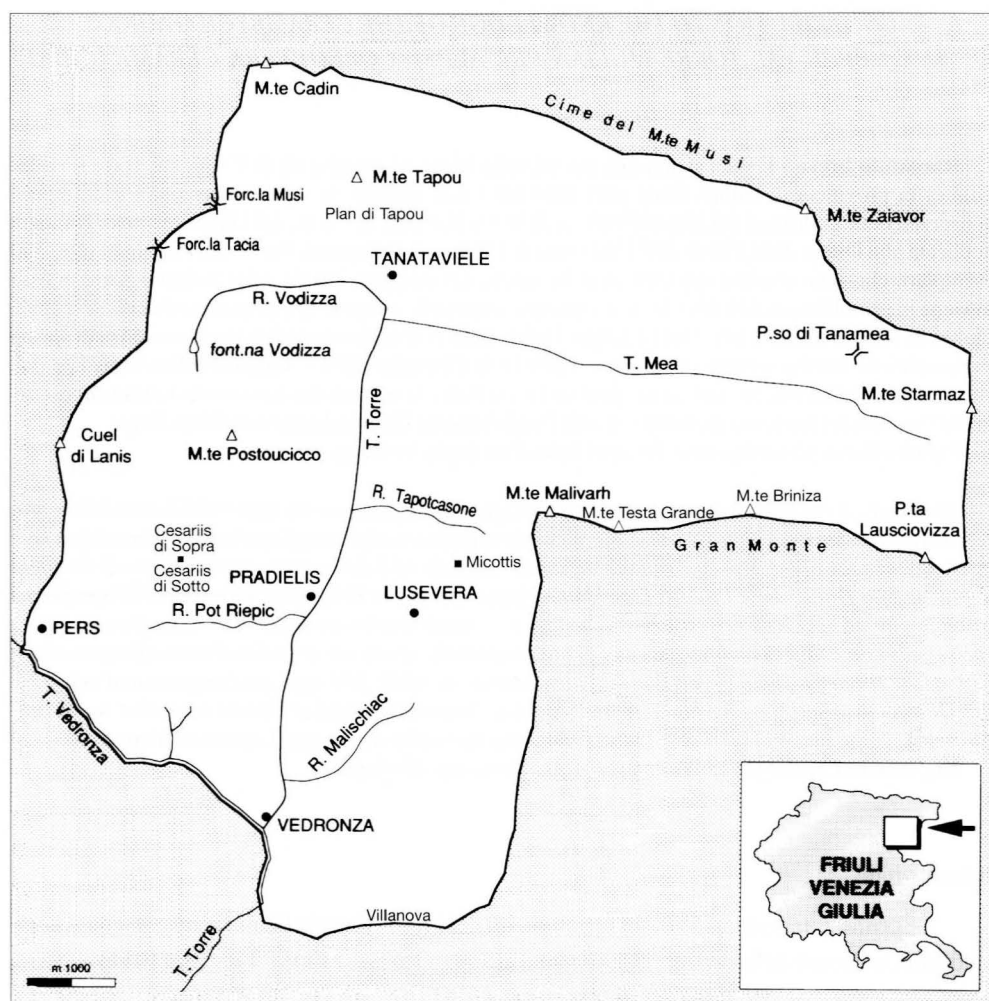



Fig. 1 - L'area di studio nell'Alta Val Torre.
- *The study area in the upper Torre Valley.*

ulteriore revisione del materiale conservato nelle collezioni del Museo Friulano di Storia Naturale di Udine (SAMA & RAPUZZI, 1985).

Dalle ricerche compiute dagli autori sopracitati è emerso che solamente MASUTTI (1959) e SAMA (1988) riportano come località di raccolta per alcune specie di Cerambycidae l'Alta Val Torre.

Quest'area offre sicuramente motivi di interesse zoogeografico, dal momento che è situata in un settore montano ove confluiscono elementi faunistici di diversa provenienza.

## Materiali e metodi

L'area oggetto d'indagine, sita in provincia di Udine nei Comuni di Lusevera e Taipana, corrisponde all'Alta Val Torre (Prealpi Giulie) (fig. 1); essa comprende la parte alta del bacino idrografico del Torrente Torre, fino alla confluenza del Torrente Vedronza (STERGULC, 1987).

Dal punto di vista climatico quest'area è interessata da abbondanti precipitazioni; le masse d'aria calda e umida provenienti dall'Adriatico spostandosi verso Nord incontrano la catena dei Monti Musi e, innalzandosi, subiscono un forte abbassamento di temperatura con conseguente condensazione del vapore acqueo in pioggia o neve. Tale fenomeno rende questo settore dell'Italia Nord-orientale uno dei più piovosi dell'intero territorio nazionale (precipitazioni medie annue dai 3000 ai 3500 mm) (POLLI, 1971). Le temperature medie annue oscillano attorno agli 8°C (stazione di Lusevera), con accentuate escursioni termiche giornaliere. La presenza di rilievi montuosi in direzione Est-Ovest da un lato determina i suddetti fenomeni piovosi e dall'altro protegge la valle dai venti settentrionali freddi; si determina, quindi, un clima che si può definire temperato-umido (GENTILLI, 1964).

Le particolari condizioni climatiche contribuiscono in maniera sensibile a modificare i limiti altimetrici della vegetazione. L'effetto più facilmente riscontrabile è la presenza di faggete ad altitudini comprese tra i 350 e i 1500 metri, cioè a livelli submontani, rispetto ai valori riscontrati nelle Alpi Centrali e Occidentali. Dal punto di vista vegetazionale, risultano predominanti le latifoglie: accanto a una generale diffusione di *Fagus sylvatica* L., si può trovare *Ostrya carpinifolia* Scop., *Fraxinus* spp., *Corylus avellana* L., *Salix* spp., *Acer* spp., *Tilia cordata* Mill. (STERGULC, 1987).

A partire dal 1933-34, sono stati effettuati rimboschimenti con pino nero d'Austria (*Pinus nigra* Arn. var. *austriaca* Hoess) il cui sviluppo è favorito dall'origine calcareo-dolomitica del substrato e dalla notevole piovosità. Tali rimboschimenti sono stati effettuati principalmente per difendere il territorio dall'azione erosiva provocata dalle acque, rimediando, in parte, a tagli praticati senza criterio che hanno contribuito a depauperare i ripidi versanti solcati da innumerevoli canaloni. Nei rimboschimenti sono stati impiegati anche pino silvestre, larice; qua e là sono stati introdotti, in via sperimentale, individui isolati di abete rosso, di cedri e di conifere esotiche (MASUTTI, 1959).

I dati presentati derivano principalmente da raccolte dell'autore effettuate nel corso del 1995 e dall'esame del materiale attualmente conservato presso il Museo Friulano di Storia Naturale di Udine, presso il Dipartimento di Biologia applicata alla Difesa delle Piante dell'Università di Udine e presso la collezione P. Rapuzzi di Cialla di Prepotto (Udine). È stata inoltre condotta una ricerca bibliografica sulle specie ricordate per l'Alta Val Torre; sono stati presi in esame i lavori di LAZZARINI (1894), GORTANI (1906), TACCONI (1911), MÜLLER (1949-53), MASUTTI (1959) e SAMA (1988).

Per ogni specie vengono fornite, nell'ordine, le seguenti indicazioni: la stazione di raccolta, il Comune (fra parentesi), l'altitudine e la collocazione nella rete UTM internazionale (con designazione di zona 33 T) (quando noti), il numero di esemplari, la data di cattura, l'autore del ritrovamento, il luogo di conservazione degli esemplari e, qualora rilevate, alcune note di carattere ecologico (fra parentesi), vengono riportati eventuali dati bibliografici ed inoltre la distribuzione e, più in dettaglio, la diffusione accertata per l'Italia secondo SAMA (1988). Le località citate sono reperibili nelle tavolette dell'IGM al 25000 denominate "Lusevera" e "Uccea"; si precisa che l'abitato di Musi viene designato anche con il nome locale di Tanataviele.

La maggior parte degli esemplari sono stati rinvenuti su fiori di piante erbacee in aree prative e nel sottobosco, in volo nel sottobosco, su muschio, su tronchi schiantati al suolo per cause naturali; un numero limitato di esemplari è stato raccolto allo stadio adulto in celletta pupale, o deriva da larve ritrovate all'interno del legno, successivamente allevate. Campioni di legno con larve, distinti per essenza e località di raccolta, sono stati posti in altrettanti contenitori di plastica con l'apertura superiore coperta da una rete sempre in plastica a maglie molto fini (2 x 3 mm circa). I contenitori sono stati posti all'aperto al riparo dal sole e periodicamente spruzzati con acqua per ripristinare le condizioni di umidità. Si è seguita la nomenclatura della recente checklist dei Cerambicidi della fauna d'Italia (SAMA, 1994).

Sono state utilizzate le seguenti abbreviazioni: centr. = centrale; coll. = collezione; dint. = dintorni; E = distribuzione europea; EA = distribuzione euro-asiatica; em. = emersit; expl./expll. = esemplare/i; leg. = legit; m = metri; merid. = meridionale; N = Nord; O = distribuzione oloartica; occ. = occidentale; or. = orientale; S = Sud; sett. = settentrionale; vers. = versante; DBADP = Dipartimento di Biologia applicata alla Difesa delle Piante, Università degli Studi di Udine; MFSN = Museo Friulano di Storia Naturale di Udine; PC = Piero Cogoi: MMG = Maria Manuela Giovannelli; GG = Gianluca Governatori; GP = Gianpaolo Proscia; IR = Ivan Rapuzzi; PR = Pierpaolo Rapuzzi; PZ = Pietro Zandigiacomo.

## Risultati

Sono stati esaminati oltre 500 esemplari che sono risultati appartenere a 35 specie di Cerambicidi; ad esse si aggiungono 3 specie rilevate solo dalla bibliografia.

## *Reperti*

Sottofamiglia PRIONINAE LATREILLE, 1804

*Prionus coriarius* (LINNAEUS, 1758)
Dint. Vedronza (Lusevera),
- 1 expl., VIII.1985, leg. e coll. PR.
Distribuzione: Europa, Algeria, Asia Minore, Caucaso, Siria, Iran sett.; Italia peninsulare, Sicilia. EA (Euro-anatolico-maghrebina).

Sottofamiglia LEPTURINAE LATREILLE, 1804

*Rhagium inquisitor* (LINNAEUS, 1758)
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 69 29,
- 2 expll., em. 20.IX.1995, leg. e coll. PC (*ex larva* in *Picea excelsa*);
- 12 expll., em. dal 20 al 30.IX.1995, leg. e coll. PC (adulti in celletta pupale in porzione di tronco di *Picea excelsa* conservata in appositi contenitori);
Dint. Passo Tanamea (Lusevera), m ~840, UM 73 29,
- 1 expl., em. 25.VI.1990, leg. e coll. PR (*ex larva* in *Picea excelsa*).
Reperti bibliografici: Alta Val Torre, Comune di Lusevera (MASUTTI, 1959) (in *Pinus nigra*).
Distribuzione: Europa, Siberia, Caucaso, Asia Minore, Africa sett. (Algeria), America sett.; in Italia nelle regioni alpine e in alcune stazioni isolate appenniniche fino in Calabria. O (Europa-Africa sett.-Asia-America sett.).

*Rhagium mordax* (DE GEER, 1775)
Dint. Musi (Lusevera), m ~450,
- 1 expl., 27.VII.1986, leg. e coll. PR;
- 1 expl., 12.VIII.1987, leg. IR e PR, coll. MFSN;
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 69 28,
- 2 expll., 8.VI.1995, leg. MMG e PC, coll. MFSN;
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 69 29,
- 3 expll., 16.VI.1995, leg. e coll. PC;
- 1 expl., em. 20.IX.1995, leg. e coll. PC (*ex larva* in *Picea excelsa*);
Tanataviele-Passo Tanamea *in itinere*, m ~700, UM 69 29,
- 6 expll., 24.VI.1982, leg. PZ, coll. DBADP;
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 72 28,
- 1 expl., em. 1.X.1995, leg. e coll. PC (*ex larva* in *Picea excelsa*);
Dint. Passo Tanamea (Lusevera), m ~840, UM 73 29,
- 1 expl., 25.VI.1990, leg. e coll. PR.
Distribuzione: Europa, Siberia occ.; in Italia nelle regioni montagnose delle Alpi e dell'Appennino fino alla Calabria. EA (Euro-sibirica).

*Evodinus clathratus* (FABRICIUS, 1792)
Gran Monte vers. N (Lusevera), UM 67 29,
- 3 expll., 27.VI.1995, leg. GG e PC, coll. MFSN;
Dint. Musi (Lusevera), m ~650,
- 3 expll., 8.VII.1987, leg. GP, coll. MFSN;
- 4 expll., 14.VII.1987, leg. GP, coll. MFSN;
Dint. Musi (Lusevera), m ~450,
- 4 expll., 22.VI.1988, leg. IR e PR, coll. MFSN;
- 2 expll., 18.VII.1989, leg. IR e PR, coll. MFSN;

Gran Monte vers. N (Taipana), UM 69 28,
- 1 expl., 8.VI.1995, leg. MMG e PC, coll. MFSN;
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 68 29,
- 4 expll., 27.VI.1995, leg. e coll. PC;
Dint. Passo Tanamea (Lusevera), m ~840, UM 73 29,
- 2 expll., 25.VI.1990, leg. e coll. PR;
- 8 expll., 15.VII.1985, leg. e coll. PR.
Reperti bibliografici: Alta Val Torre (SAMA, 1988).
Distribuzione: Europa centr. (dalla Francia or. alla Russia S-occ.), Balcani (a S fino alla Macedonia); in Italia in tutta la regione alpina, in Liguria, Emilia-Romagna, Toscana. E (Europa centrale e Balcani).

*Dinoptera collaris* (LINNAEUS, 1758)
Dint. Villanova delle Grotte (Lusevera), m ~500, UM 66 24,
- 3 expll., 26.VI.1982, leg. PZ, coll. DBADP;
Cesariis di sopra (Lusevera), m 560, UM 64 26,
- 2 expll., 24.VI.1982, leg. PZ, coll. DBADP;
Dint. Musi (Lusevera), m ~450,
- 13 expll., 22.VI.1988, leg. IR e PR, coll. MFSN;
- 7 expll., 12.VIII.1987, leg. IR e PR, coll. MFSN;
- 1 expl., VII.1988, leg. e coll. PR.
- 5 expll., 18.VII.1989, leg. IR e PR, coll. MFSN;
Dint. Musi (Lusevera), m ~650,
- 8 expll., 14.VII.1987, leg. GP, coll. MFSN;
- 9 expll., 8.VII.1987, leg. GP, coll. MFSN;
Gran Monte vers. N (Lusevera), UM 67 29,
- 1 expl., 27.VI.1995, leg. GG e PC, coll. MFSN;
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 69 29,
- 5 expll., 16.VI.1995, leg. e coll. PC;
- 1 expl., 27.VI.1995, leg. GG e PC, coll. MFSN;
Tanataviele-Passo Tanamea *in itinere*, m ~700, UM 69 29,
- 2 expll., 24.VI.1982, leg. PZ, coll. DBADP;
Dint. Passo Tanamea (Lusevera), m ~840, UM 73 29,
- 2 expll., 25.VI.1990, leg. e coll. PR.
Distribuzione: Europa (più sporadica al N, fino alla Scandinavia merid.), Asia Minore, Caucaso, Siria, Iran, Siberia e Cina; Italia peninsulare e Sicilia. EA (Euro-asiatica).

*Carilia virginea* (LINNAEUS, 1758)
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 69 28,
- 1 expl., 8.VI.1995, leg. MMG e PC, coll. MFSN;
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 69 29,
- 1 expl., 21.VI.1995, leg. e coll. PC;
Tanataviele-Passo Tanamea *in itinere*, m ~700, UM 69 29,
- 2 expll., 24.VI.1982, leg. PZ, coll. DBADP;
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 72 28,
- 1 expl., 22.VI.1995, leg. MMG e PC, coll. MFSN.
Distribuzione: Europa (a prevalente gravitazione or.), a S fino alle Alpi e ai Carpazi; Siberia, Mongolia, Corea; in Italia è comune in tutta la regione alpina. EA (Euro-sibirica).

*Pidonia lurida* (FABRICIUS, 1792)
Dint. Musi (Lusevera), m ~650,

- 1 expl., 14.VII.1987, leg. GP, coll. MFSN;
Dint. Musi (Lusevera), m ~450,
- 6 expll., VIII.1988, leg. e coll. PR;
- 6 expll., 22.VI.1988, leg. IR e PR, coll. MFSN;
- 4 expll., 12.VIII.1987, leg. IR e PR, coll. MFSN;
- 1 expl., 18.VII.1989, leg. IR e PR, coll. MFSN;
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 69 28,
- 6 expll., 8.VI.1995, leg. MMG e PC, coll. MFSN;
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 69 29,
- 6 expll., 8.VI.1995, leg. e coll. PC;
Tanataviele-Passo Tanamea *in itinere*, m ~700, UM 69 29,
- 6 expll., 24.VI.1982, leg. PZ, coll. DBADP;
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 72 28,
- 2 expll., 22.VI.1995, leg. MMG e PC, coll. MFSN;
Dint. Passo Tanamea (Lusevera), m ~840, UM 73 29,
- 2 expll., 25.VI.1990, leg. e coll. PR.
Distribuzione: Europa centr.; a S fino alle Alpi e ai Carpazi; in Italia sulle Alpi; sembra molto rara nelle regioni occidentali. E (Europa centrale).

*Grammoptera ruficornis* (Fabricius, 1781)
Dint. Villanova delle Grotte (Lusevera), m ~500, UM 66 24,
- 2 expll., 26.VI.1982, leg. PZ, coll. DBADP;
Lusevera, UM 68 26,
- 3 expll., 16.VI.1995, leg. e coll. PC;
Cesariis di sopra (Lusevera), m 560, UM 64 26,
- 1 expl., 24.VI.1982, leg. PZ, coll. DBADP;
Dint. Musi (Lusevera), m ~650,
- 10 expll., 14.VII.1987, leg. GP, coll. MFSN;
Dint. Musi (Lusevera), m ~450,
- 10 expll., 22.VI.1988, leg. IR e PR, coll. MFSN;
- 2 expll., 18.VII.1989, leg. IR e PR, coll. MFSN;
Gran Monte vers. N (Lusevera), UM 67 29,
- 3 expll., 27.VI.1995 leg. GG e PC, coll. MFSN;
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 69 29,
- 4 expll., 16.VI.1995, leg. e coll. PC;
- 1 expl., 27.VI.1995, leg. e coll. PC;
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 72 28,
- 1 expl., 22.VI.1995, leg. MMG e PC, coll. MFSN;
Dint. Passo Tanamea (Lusevera), m ~840, UM 73 29,
- 1 expl., 25.VI.1990, leg. e coll. PR.
Distribuzione: Penisola Scandinava, Europa centr. e merid., Turchia, Caucaso; in tutta Italia, però da confermare la presenza in Sardegna. EA (Euro-anatolica).

*Alosterna tabacicolor* (De Geer, 1775)
Reperti bibliografici: Alta Val Torre (Sama, 1988).
Distribuzione: Europa (più sporadica a S), Caucaso, Asia centr., Siberia; probabilmente in tutta l'Italia peninsulare anche se appare più rara nelle regioni meridionali. EA (Euro-sibirica).

*Pseudallosterna livida* (Fabricius, 1776)
Dint. Musi (Lusevera), m ~450,

- 1 expl., 12.VIII.1987, leg. IR e PR, coll. MFSN;
- 11 expll., 18.VII.1989, leg. IR e PR, coll. MFSN;

Dint. Musi (Lusevera), m ~650,
- 14 expll., 14.VII.1987, leg. GP, coll. MFSN.

Distribuzione: Europa, Asia Minore, Siria, Transcaucasia, Siberia; in Italia su tutto il territorio esclusa la Sardegna. EA (Euro-sibirica).

*Pedostrangalia pubescens* (FABRICIUS, 1787)
Dint. Musi (Lusevera),
- 1 expl., 25.VII.1982, leg. A. Del Fabbro, coll. PR.

Distribuzione: Scandinavia, Europa centr. (diffusione discontinua e prevalentemente or., dai Pirenei alla Russia), Penisola Balcanica fino alla Morea, Asia Minore; in Italia è presente in Friuli e in Val d'Aosta. E (Europa centrale e Balcani).

*Pachytodes cerambyciformis* (SCHRANK, 1781)
Gran Monte vers. N (Lusevera), UM 67 29,
- 1 expl., 27.VI.1995, leg. GG e PC, coll. MFSN.

Distribuzione: Europa centr., Caucaso; in Italia è comune in tutta la cerchia alpina. E (Europa centrale).

*Anastrangalia dubia* (SCOPOLI, 1763)
Passo Tanamea (Lusevera), UM 73 29,
- 1 expl., 27.VI.1995, leg. GG e PC, coll. MFSN.

Distribuzione: Europa centr. e merid., Turchia sett., Caucaso, Iran sett., Algeria; in Italia sulle Alpi e in località isolate lungo l'Appennino fino all'Aspromonte. EA (Euro-irano-anatolico-magrebina).

*Anastrangalia sanguinolenta* (LINNAEUS, 1758)
Dint. Musi (Lusevera), m ~450,
- 2 expll., 18.VII.1989, leg. IR e PR, coll. MFSN;

Dint. Passo Tanamea (Lusevera), m ~840, UM 73 29,
- 2 expll., 25.VI.1990, leg. e coll. PR.

Distribuzione: Europa, Caucaso, Siberia; in Italia sulle Alpi e lungo l'Apennino fino in Calabria. EA (Euro-sibirica).

*Rutpela maculata* (PODA, 1761)
Dint. Villanova delle Grotte (Lusevera), m ~500, UM 66 24,
- 7 expll., 26.VI.1982, leg. PZ, coll. DBADP;

Cesariis di sopra (Lusevera), m 560, UM 64 26,
- 2 expll., 24.VI.1982, leg. PZ, coll. DBADP;

Plan di Tapou-Forcella Tacia *in itinere*, UM 64 30,
- 2 expll., 28.VII.1994, leg. MMG e GG, coll. MFSN;

Plan di Tapou, UM 65 30,
- 2 expll., 5.IX.1995, leg. e coll. PC;

Dint. Musi (Lusevera), m ~450,
- 43 expll., 12.VIII.1987, leg. IR e PR, coll. MFSN;
- 1 expl., 22.VI.1988, leg. IR e PR, coll. MFSN;
- 6 expll., 18.VII.1989, leg. IR e PR, coll. MFSN;

Dint. Musi (Lusevera), m ~650,
- 3 expll., 14.VII.1987, leg. GP, coll. MFSN;

Gran Monte vers. N (Lusevera), UM 67 29,
- 1 expl., 27.VI.1995, leg. GG e PC, coll. MFSN;

Tanataviele-Passo Tanamea *in itinere*, m ~700, UM 69 29,

- 4 expll., 24.VI.1982, leg. PZ, coll. DBADP;
Dint. Passo Tanamea (Lusevera), m ~840, UM 73 29,
- 5 expll., 25.VI.1990, leg. e coll. PR.
Distribuzione: Europa, Caucaso, Asia Minore, Iran sett., Siria; in tutta Italia. EA (Euro-irano-anatolica).

*Leptura aethiops* Poda, 1761
Dint. Villanova delle Grotte (Lusevera), m ~500, UM 66 24,
- 1 expl., 26.VI.1982, leg. PZ, coll. DBADP.
Distribuzione: Europa centr. e or., Siberia, Cina, Corea, Giappone; in Italia è estremamente rara. EA (Euro-asiatica).

*Xylosteus spinolae* Frivaldszky, 1938
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 69 29,
- 1 expl., 16.X.1995, leg. PC, coll. MFSN (adulto in celletta pupale in *Corylus avellana*);
- 1 expl., 16.VI.1995, leg. e coll. PC;
- 1 expl., 21.VI.1995, leg. e coll. PC (rinvenuto imprigionato in una ragnatela);
- 1 expl., 6.IX.1995, leg. e coll. PC (adulto in celletta pupale in *Corylus avellana*);
- 3 expll., 16.X.1995, leg. e coll. PC (adulti in celletta pupale in *Corylus avellana*);
- 1 expl., 16.X.1995, leg. e coll. PC (adulto in celletta pupale in *Fagus sylvatica*);
Passo Tanamea (Lusevera), m 850, UM 73 29,
- 8 expll., 15.XI.1993, leg. e coll. PR (adulti in celletta pupale in *Corylus avellana*).
Distribuzione: Austria (Carinzia), Slovenia, Croazia, Bosnia Herzegovina, Serbia, Romania; in Italia nota solo per il Friuli-Venezia Giulia. E (Europa Sud-orientale).

Sottofamiglia ASEMINAE Thomson, 1864

*Asemum striatum* (Linnaeus, 1758)
Dint. Musi (Lusevera), m ~650,
- 1 expl., em. 1.V.1988, leg. e coll. PR (*ex larva* in *Pinus nigra*);
Passo Tanamea (Lusevera), UM 73 29,
- 1 expl., 27.VI.1995, leg. GG e PC, coll. MFSN;
- 1 expl., 27.VI.1995, leg. e coll. PC.
Reperti bibliografici: Alta Val Torre, Comune di Lusevera (Masutti, 1959) (in *Pinus nigra*).
Distribuzione: Europa sett. e centr. e stazioni isolate in quella merid., Asia Minore, Caucaso, Siberia, Manciuria, Corea, Giappone, America sett., Sachalin; nell'Italia sett. (specialmente nelle Alpi) e in stazioni isolate in Basilicata e Calabria. O (Europa-Asia-America sett.).

*Arhopalus rusticus* (Linnaeus, 1758)
Reperti bibliografici: Alta Val Torre, Comune di Lusevera (Masutti, 1959) (in *Pinus nigra*).
Distribuzione: Europa, Africa sett., Asia Minore, Caucaso, Iran, Asia centr., Siberia, Giappone, America sett.; Italia sett. alpina e, lungo il litorale tirrenico (da confermare), fino alla Basilicata, Calabria e Sicilia. O (Europa-Africa sett.-Asia-America sett.).

*Saphanus piceus* (Laicharting, 1784)
Dint. Villanova delle Grotte (Lusevera), m ~500, UM 66 24,
- 1 expl., 26.VI.1982, leg. PZ, coll. DBADP;
Dint. Musi (Lusevera), m ~650,
- 1 expl., em. 20.VII.1990, leg. e coll. PR (*ex larva* in *Corylus avellana*);
Dint. Passo Tanamea (Lusevera), m ~840, UM 73 29,
- 1 expl., em. 20.VII.1990, leg. e coll. PR (*ex larva* in *Corylus avellana*);
Passo Tanamea (Lusevera),

- 2 expll., 15.VII.1983, coll. DBADP.
Distribuzione: Francia S-or., Svizzera, Germania, Austria, Balcani (a S fino alla Grecia); molto rara e sporadica nell'Europa or.; Italia sett. e centr. fino in Lazio. E (Europa centrale e Balcani).

Sottofamiglia CERAMBYCINE LATREILLE, 1804

*Molorchus minor* (LINNAEUS, 1758)
Gran Monte vers. N (Lusevera), UM 67 29,
- 2 expll., 27.VI.1995, leg. GG e PC, coll. MFSN;
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 69 29,
- 4 expll., 18.VI.1995, leg. e coll. PC;
- 5 expll., 21.VI.1995, leg. e coll. PC;
- 2 expll., 27.VI.1995, leg. GG e PC, coll. MFSN;
Dint. Passo Tanamea (Lusevera), m ~840, UM 73 29,
- 1 expl., 25.VI.1990, leg. e coll. PR.
Distribuzione: Europa sett. e centr., Asia Minore, Caucaso, Siberia; nell'Italia sett. alpina e lungo l'Appennino fino alla Basilicata. EA (Euro-sibirica).

*Glaphyra umbellatarum* (SCHREBER, 1759)
Lusevera, UM 68 26,
- 1 expl., 16.VI.1995, leg. e coll. PC;
Dint. Musi (Lusevera), m ~650,
- 1 expl., 15.VII.1985, leg. e coll. PR;
- 1 expl., 14.VII.1987, leg. GP, coll. MFSN;
Dint. Musi (Lusevera), m ~450,
- 1 expl., 12.VIII.1987, leg. IR e PR, coll. MFSN;
- 3 expll., 22.VI.1988, leg. IR e PR, coll. MFSN;
- 1 expl., 18.VII.1989, leg. IR e PR, coll. MFSN;
Gran Monte vers. N (Lusevera), UM 67 29,
- 4 expll., 27.VI.1995, leg. GG e PC, coll. MFSN;
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 69 29,
- 1 expl., 18.VI.1995, leg. e coll. PC;
- 4 expll., 27.VI.1995, leg. e coll. PC.
Distribuzione: Europa centr. e S-or. (a N fino alla Danimarca, a S fino alla ex Jugoslavia e alla Romania), Caucaso. Italia continentale, Sicilia. EA (Euro-irano-anatolica).

*Obrium brunneum* (FABRICIUS, 1792)
Gran Monte vers. N (Lusevera), UM 67 29,
- 3 expll., 27.VI.1995, leg. GG e PC, coll. MFSN;
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 68 29,
- 6 expll., 27.VI.1995, leg. GG e PC, coll. MFSN;
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 69 29,
- 2 expll., 27.VI.1995, leg. GG e PC, coll. MFSN.
Distribuzione: Europa centr. e sett. (a N fino alla Svezia), sporadica in quella merid.; ex Jugoslavia, Romania, Turchia sett., Caucaso, Iran. In Italia è comune sulle Alpi e sporadica lungo l'Appennino fino alla Basilicata. EA (Euro-irano-anatolica).

*Cerambyx scopolii* FUESSLINS, 1775
Gran Monte vers. N (Lusevera), UM 67 29,
- 2 expll., 27.VI.1995, leg. GG e PC, coll. MFSN;
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 68 29,

- 2 expll., 27.VI.1995, leg. e coll. PC.
Distribuzione: Europa (a N fino alla Svezia merid., a E fino alla ex Cecoslovacchia), Asia Minore, Caucaso, Siria, Africa sett. Tutta Italia. EA (Euro-anatolico-magrebina).

*Hylotrupes bajulus* (LINNAEUS, 1758)
Reperti bibliografici: Alta Val Torre, Comune di Lusevera (MASUTTI, 1959) (in *Pinus nigra*).
Distribuzione: Europa, Africa sett., Canarie, Madera, Asia Minore, Siria, Iran sett., Caucaso, Siberia, Cina; è stata importata in N America, S Africa, Madagascar, Asia; è presente in tutta Italia. O (Europa-Africa.-Asia-America sett.) (specie cosmopolita).

*Callidium violaceum* (LINNAEUS, 1758)
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 69 29,
- 4 expll., 16.VI.1995, leg. e coll. PC;
- 5 expll., 17.VI.1995, leg. e coll. PC;
- 3 expll., 21.VI.1995, leg. e coll. PC;
- 3 expll., 27.VI.1995, leg. GG e PC, coll. MFSN.
Distribuzione: Europa centr. e sett., Asia Minore (indicazione dubbia), Caucaso, Siberia, Sachalin, Giappone, America sett.; in Italia è presente nelle regioni sett. alpine. O (Europa-Asia-America sett.).

*Clytus arietis* (LINNAEUS, 1758)
Dint. Villanova delle Grotte (Lusevera), m ~500, UM 66 24,
- 1 expl., 26.VI.1982, leg. PZ, coll. DBADP;
Pradielis-Tanataviele *in itinere*, m ~500, UM 66 29,
- 1 expl., 8.VI.1995, leg. GG e PC, coll. MFSN;
Plan di Tapou, m 880, UM 65 30,
- 1 expl., 25.VI.1982, leg. PZ, coll. DBADP;
Dint. Musi (Lusevera), m ~650,
- 11 expll., 14.VII.1987, leg. GP, coll. MFSN;
- 6 expll., 8.VII.1987, leg. GP, coll. MFSN;
Dint. Musi (Lusevera), m ~450,
- 3 expll., 12.VIII.1987, leg. IR e PR, coll. MFSN;
- 5 expll., 22.VI.1988, leg. IR e PR, coll. MFSN;
- 8 expll., 18.VII.1989, leg. IR e PR, coll. MFSN;
Gran Monte vers. N (Lusevera), UM 67 29,
- 3 expll., 27.VI.1995, leg. GG e PC, coll. MFSN;
Tanataviele-Passo Tanamea *in itinere*, m ~700, UM 69 29,
- 5 expll., 24.VI.1982, leg. PZ, coll. DBADP;
Dint. Passo Tanamea (Lusevera), m ~840, UM 73 29,
- 1 expl., 25.VI.1990, leg. e coll. PR.
Distribuzione: Europa (rara e sporadica al N), Asia Minore, Caucaso, Trancaucasia, Iran sett., Siberia; è presente in tutta Italia tranne che in Sicilia e Sardegna. EA (Euro-sibirica).

*Chlorophorus varius* (MÜLLER, 1766)
Dint. Musi (Lusevera), m 650,
- 1 expl., 8.VII.1987, leg. GP, coll. MFSN.
Distribuzione: Europa merid. (sporadica in quella centr., dubbia in quella sett.), Asia Minore, Iran sett., Turkestan, Siberia occ.; presente in tutta Italia, comprese le isole. EA (Euro-sibirica).

*Anaglyptus gibbosus* (FABRICIUS, 1787)
Dint. Passo Tanamea (Lusevera), m ~840, UM 73 29,
- 2 expll., 25.VI.1990, leg. e coll. PR;

Distribuzione: Francia centr.-merid., Svizzera (Ginevra, Ticino), ex Jugoslavia (regione litoranea sett.), Marocco, Algeria; presente nell'Italia continentale e in Sicilia. EA (Sudeuropeo-magrebina).

*Anaglyptus mysticus* (LINNAEUS, 1758)
Dint. Villanova delle grotte (Lusevera), m ~500, UM 66 24,
- 1 expl., 26.VI.1982, leg. PZ, coll. DBADP;
Dint. Musi (Lusevera), m ~650,
- 3 expll., 14.VII.1987, leg. GP, coll. MFSN;
- 3 expll., VII.1988, leg. e coll. PR;
Dint. Musi (Lusevera), m ~450,
- 1 expl., 22.VI.1988, leg. IR e PR, coll. MFSN;
- 1 expl., 18.VII.1989, leg. IR e PR, coll. MFSN;
Gran Monte vers. N (Lusevera), UM 67 29,
- 3 expll., 27.VI.1995, leg. GG e PC, coll. MFSN;
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 68 29,
- 2 expll., 27.VI.1995, leg. e coll. PC;
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 69 29,
- 1 expl., 8.VI.1995, leg. e coll. PC;
- 2 expll., 16.VI.1995, leg. e coll. PC;
- 1 expl., 21.VI.1995, leg. e coll. PC;
- 1 expl., 27.VI.1995, leg. e coll. PC;
- 4 expll., 16.X.1995, leg. e coll. PC (adulti in celletta pupale in *Fagus sylvatica*)
Dint. Passo Tanamea (Lusevera), m ~840, UM 73 29,
- 3 expll., 25.VI.1990, leg. e coll. PR.
Distribuzione: Europa, Caucaso; presente nell'Italia continentale ma rara e sporadica al S. E (Europa centrale e meridionale).

Sottofamiglia LAMIINAE LATREILLE, 1825

*Mesosa nebulosa* (FABRICIUS, 1781)
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 69 29,
- 2 expll., 14.X.1995, leg. PC, coll. MFSN (adulti in celletta pupale in *Corylus avellana*);
- 2 expll., 16.X.1995, leg. e coll. PC (adulti in celletta pupale in *Fagus sylvatica*);
- 1 expl., 16.X.1995, leg. e coll. PC (adulto in celletta pupale in *Corylus avellana*);
Dint. Passo Tanamea (Lusevera), m ~840, UM 73 29,
- 1 expl., 25.VI.1990, leg. e coll. PR.
Distribuzione: Europa centr. e merid. (a N fino alla Svezia merid.), Caucaso, Africa sett.; è presente in tutta Italia comprese le isole anche se è nettamente più sporadica al S. EA (Euro-magrebina).

*Lamia textor* (LINNAEUS, 1758)
Dint. Musi (Lusevera), m ~450,
- 1 expl., 22.VI.1988, leg. IR e PR, coll. MFSN;
Tanataviele-Passo Tanamea *in itinere*, m 700, UM 69 29,
- 1 expl., 21.VI.1995, leg. e coll. PC;
Dint. Passo Tanamea (Lusevera), m ~840, UM 73 29,
- 4 expll., VII.1988, leg. e coll. PR.
Distribuzione: Europa sett. e centr., Caucaso, Asia centr., Siberia, Corea, Giappone; è presente nell'Italia sett. e centr., Basilicata, Sicilia (da confermare). EA (Euro-asiatica).

*Pogonocherus hispidulus* (PILLER & MITTERPACHER, 1783)
Dint. Passo Tanamea (Lusevera), m ~840, UM 73 29,
- 1 expl., 25.VI.1990, leg. e coll. PR;

Gran Monte vers. N (Taipana), UM 69 29,
- 1 expl., 6.IX.1995, leg. e coll. PC.
Dint. Musi (Lusevera),
- 1 expl., 25.VI.1982, leg. PZ, coll. DBADP.
Distribuzione: Europa, Caucaso, Africa sett.; probabilmente in tutta Italia. E (Europa centrale e meridionale).

*Saperda similis* LAICHARTING, 1784
Dint. Plan di Tapou (Lusevera),
- 1 expl., 20.VIII.1987, leg. e coll. U. Posarini (su *Salix* sp.)
Distribuzione: Europa sett. e centr., Asia centr. e sett., Siberia; in Italia è presente nella Venezia Giulia, Trentino-Alto Adige, Romagna, Abruzzi e Calabria. EA (Euro-sibirica).

*Stenostola ferrea* (SCHRANK, 1776)
Dint. Musi (Lusevera), m ~650,
- 1 expl., VI.1982, leg. e coll. PR;
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 69 29,
- 3 expll., 16.VI.1995, leg. e coll. PC.
Distribuzione: Europa, Caucaso; in Italia è nota del Friuli-Venezia Giulia, Trentino-Alto Adige, Piemonte, Liguria e Romagna. E (Europa centrale).

*Oberea oculata* (LINNAEUS, 1758)
Dint. Musi (Lusevera),
- 1 expl., 25.VI.1986, leg. e coll. PR.
Reperti bibliografici: Alta Val Torre, Monte Musi (SAMA, 1988); Alta Val Torre, Passo Tanamea (Lusevera) (SAMA, 1988).
Distribuzione: Europa, Turchia Caucaso, Kazakhstan, Siberia, Marocco; è presente in tutta Italia (comune al N, più rara e sporadica al S). EA (Euro-sibirica).

*Agapanthia villosoviridescens* (DE GEER, 1775)
Pradielis (Lusevera), m ~370, UM 66 26,
- 1 expl., 16.VI.1995, leg. e coll. PC;
Cesariis di sopra (Lusevera), m 560, UM 64 26,
- 3 expll., 24.VI.1982, leg. PZ, coll. DBADP;
Monte Tapou, m 1100, UM 66 31,
- 1 expl., 25.VI.1982, leg. PZ, coll. DBADP.
Distribuzione: Europa (sporadica al N e all'estremo S, ma diffusa in tutte le regioni), Caucaso, Asia Minore, Asia centr. e sett.; probabilmente in tutta Italia tranne, da verificare, in Sardegna. EA (Euro-sibirica).

*Phytoecia cylindrica* (LINNAEUS, 1758)
Dint. Villanova delle Grotte (Lusevera), m ~500, UM 66 24,
- 1 expl., 26.VI.1982, leg. PZ, coll. DBADP;
Monte Tapou, m 1100, UM 66 31,
- 1 expl., 25.VI.1982, leg. PZ, coll. DBADP;
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 69 28,
- 1 expl., 8.VI.1995, leg. MMG e PC, coll. MFSN;
Tanataviele-Passo Tanamea *in itinere*, m ~700, UM 69 29,
- 3 expll., 24.VI.1982, leg. PZ, coll. DBADP;
Gran Monte vers. N (Taipana), UM 69 29,

- 1 expl., 8.VI.1995, leg. e coll. PC;
- 2 expll., 16.VI.1995, leg. e coll. PC;
- 3 expll., 18.VI.1995, leg. e coll. PC;

Gran Monte vers. N (Taipana), UM 72 28,
- 1 expl., 22.VI.1995, leg. MMG e PC, coll. MFSN;

Dint. Passo Tanamea (Lusevera), m ~840, UM 73 29,
- 1 expl., 25.VI.1990, leg. e coll. PR.

Distribuzione: Europa, Asia Minore, Caucaso, Siberia, Cina; Italia peninsulare fino in Basilicata. EA (Euro-sibirica).

*Osservazioni ecologiche*

Piante ospiti dello stadio larvale

La maggior parte delle specie di Cerambicidi reperite in Alta Val Torre si sviluppano su piante arboree (tab. I e II); in particolare, 20 specie (52.6%) sono legate esclusivamente o preferenzialmente alle latifoglie (es. *Fagus sylvatica*, *Corylus avellana*, ecc.), altre 12 specie (31.6%) sono legate solo alle conifere (*Picea excelsa*, *Abies alba*, ecc.), alcune (3 specie, 7,9%) si sviluppano senza preferenza sulle conifere e sulle latifoglie. Il rapporto fra le specie che compiono il loro ciclo su latifoglie e quelle che si sviluppano su conifere sembra quindi rispecchiare la situazione vegetazionale dell'area in esame.

Fra le specie ritrovate due (5.3%) si nutrono a spese di piante erbacee (es. Ombrellifere, Composite, ecc.), mentre una sola (2.6%) vive nel terreno associata ad un fungo del genere *Marasmius*.

Reperti di rilievo sono stati ottenuti dallo sfarfallamento di adulti del genere *Rhagium* da un tronchetto di abete rosso, mantenuto in appositi contenitori. Su di un totale di quindici esemplari sfarfallati, quattordici sono risultati essere *Rhagium inquisitor*, legato essenzialmente alle conifere, e uno *Rhagium mordax*, specie polifaga che predilige le latifoglie, con una particolare attenzione per il faggio. Quest'ultima specie è stata osservata raramente sulle conifere: abete bianco (SAMA, 1988), abete rosso e pini (MÜLLER,

Tab. I - Piante ospiti delle diverse specie di Cerambicidi rilevate in Alta Val Torre. I dati sulle piante ospiti, compresi i funghi, sono tratti da MÜLLER (1949-53), VILLIERS (1978) e SAMA (1988); quelli originali sono messi in grassetto. Piante ospiti: L = latifoglie, C = conifere, E = piante erbacee, F = funghi; il termine fra parentesi indica che la specie si sviluppa solo raramente a carico di piante del raggruppamento considerato.

- *Host plants of the different Cerambycid species observed in the upper Val Torre. The data of host plants, including fungi, derived from MÜLLER (1949-53), VILLIERS (1978) and SAMA (1988); the original data are bold-faced. Host plants: L = broadleaf trees, C = conifers, E = herbaceous plants, F = fungi; the term in parentheses showes that the species develop alone rarely on plants of the group considered.*

| specie | | piante ospiti dello stadio larvale |
|---|---|---|
| *Prionus coriarius* | C L | *Pinus, Abies, Picea; Quercus, Fagus, Castanea, Ulmus, Fraxinus, Betula, Salix.* |
| *Rhagium inquisitor* | C | *Pinus sylvestris, Pinus nigra, Abies alba, Larix,* ***Picea excelsa.*** |
| *Rhagium mordax* | L (C) | *Fagus, Quercus, Castanea, Alnus, Acer, Tilia, Betula, Ulmus.* Più raramente: *Abies alba,* ***Picea excelsa****, Pinus.* |
| *Evodinus clathratus* | C | *Picea, Abies alba.* |
| *Dinoptera collaris* | L | *Populus, Castanea, Quercus, Robinia.* |
| *Carilia virginea* | C | *Picea, Pinus, Larix.* |
| *Pidonia lurida* | C L | *Picea, Fagus.* |
| *Grammoptera ruficornis* | L | Fruttiferi e molte latifoglie, anche arbustive. *Quercus, Prunus spinosa, Ficus carica, Hedera helix.* |
| *Alosterna tabacicolor* | L (C) | *Quercus, Salix, Ulmus, Acer.* Più raramente su *Abies.* |
| *Pseudallosterna livida* | F | Sviluppo nel terreno a spese di funghi. |
| *Pedostrangalia pubescens* | C | *Pinus* |
| *Pachytodes cerambyciformis* | L | *Betula, Castanea Quercus.* |
| *Anastrangalia sanguinolenta* | C | *Abies alba, Pinus nigra.* |
| *Anastrangalia dubia* | C | *Picea, Abies.* |
| *Rutpela maculata* | L (C) | *Fagus, Castanea, Ulmus, Corylus, Alnus, Quercus, Salix, Ostrya.* Più raramente su: *Pinus, Abies.* |
| *Leptura aethiops* | L | *Quercus, Betula.* |
| *Xylosteus spinolae* | L C | ***Corylus avellana, Fagus sylvatica****; Picea excelsa, Abies alba.* |
| *Asemum striatum* | C | *Pinus, Abies, Picea, Larix.* |
| *Arhopalus rusticus* | C | *Pinus, Picea, Larix.* |
| *Saphanus piceus* | L (C) | *Salix, Corylus, Fagus, Alnus, Betula, Carpinus, Abies* |
| *Molorchus minor* | C | *Abies, Pinus, Larix.* |
| *Glaphyra umbellatarum* | L | *Prunus, Malus, Pirus, Rosa, Rubus, Cornus, Viburnum, Juglans, Euonymus, Rhus.* |
| *Obrium brunneum* | C | *Abies, Pinus.* |
| *Cerambyx scopolii* | L | *Quercus, Castanea, Prunus, Carpinus, Ostrya, Juglans, Fagus.* |
| *Hylotrupes bajulus* | C | *Pinus, Abies, Picea.* |
| *Callidium violaceum* | C | *Larix* (più frequente), *Pinus, Abies.* |
| *Clytus arietis* | L | *Fagus, Quercus, Castanea, Ficus, Rosa, Ostrya, Carpinus, Corylus, Juglans, Salix, Morus, Vitis, Fraxinus, Prunus.* |
| *Chlorophorus varius* | L | *Quercus, Pistacia, Juglans, Castanea, Robinia, Vitis, Acer, Alnus, Fraxinus, Prunus.* |
| *Anaglyptus mysticus* | L | *Quercus, Acer, Sambucus, Ficus, Robinia,* ***Fagus****, Prunus, Ulmus, Corylus, Carpinus.* |
| *Anaglyptus gibbosus* | L | *Quercus, Acer, Sambucus, Robinia, Fagus, Prunus, Ulmus, Corylus, Carpinus.* |
| *Mesosa nebulosa* | L | *Quercus, Castanea, Carpinus, Ostrya,* ***Fagus****, Tilia,* ***Corylus.*** |
| *Lamia textor* | L | *Salix, Populus, Betula, Alnus, Morus.* |
| *Ogonocherus hispidulus* | L | *Castanea, Juglans, Rosa, Quercus, Prunus, Corylus, Tilia, Populus.* |
| *Saperda similis* | L | *Salix caprea.* |
| *Stenostola ferrea* | L | *Tilia, Juglans, Fagus, Salix.* |
| *Oberea oculata* | L | *Salix, Populus.* |
| *Agapanthia villosoviridescens* | E | Ombrellifere varie: es. *Angelica, Chaerophyllum;* Composite varie: es. *Eupathorium, Senecio;* Ranunculacee *(Aconitum);* Labiate *(Salvia);* Urticacee *(Urtica);* Gentianace *(Gentiana).* |
| *Phytoecia cylindrica* | E | Ombrellifere varie: es. *Daucus, Chaerophyllum, Anthriscus.* |

1949-53). Un altro esemplare di *Rhagium mordax* è sfarfallato sempre da un tronchetto di abete rosso prelevato presso Passo Tanamea; in questo caso delle numerose larve raccolte solo quest'esemplare ha portato a termine il ciclo di sviluppo.

## Considerazioni corologiche

Lo spettro di distribuzione delle specie osservate in Alta Val Torre mette in risalto tre categorie principali, la distribuzione Euro-asiatica (24 specie, 63.1%, delle quali la metà è Euro-sibirica), la distribuzione Europea (9 specie, 23.7%) e la distribuzione Oloartica (5 specie, 13.2%).

| **preferenze alimentari dello stadio larvale** | **specie n.** | **%** |
|---|---|---|
| Specie legate solo alle latifoglie | 16 | 42.1 |
| Specie legate solo alle conifere | 12 | 31.6 |
| Specie che prediligono le latifoglie ma si sviluppano anche sulle conifere | 4 | 10.5 |
| Specie che si sviluppano senza preferenza sulle conifere e sulle latifoglie | 3 | 7.9 |
| Specie legate a piante erbacee | 2 | 5.3 |
| Specie in simbiosi con funghi | 1 | 2.6 |
| totale | 38 | 100 |

Tab. II - Numero e percentuale delle specie di Cerambicidi rilevate nell'Alta Val Torre, raggruppate in base alle piante ospiti dello stadio larvale.
- *Number and per cent of Cerambycid species observed in the upper Val Torre, grouped on the basis of larval host plants.*

| **distribuzione** | | **specie** | |
|---|---|---|---|
| | | **n.** | **%** |
| Europea | Europa centrale | 3 | 7.9 |
| | Europa centrale e meridionale | 2 | 5.3 |
| | Europa centrale e Balcani | 3 | 7.9 |
| | Europa Sud-orientale | 1 | 2.6 |
| Euro-asiatica | Euro-sibirica | 12 | 31.6 |
| | Euro-asiatica | 3 | 7.9 |
| | Euro-maghrebina | 1 | 2.6 |
| | Sudeuropeo-maghrebina | 1 | 2.6 |
| | Euro-anatolico-maghrebina | 2 | 5.3 |
| | Euro-irano-anatolica | 3 | 7.9 |
| | Euro-anatolica | 1 | 2.6 |
| | Euro-irano-anatolico-maghrebina | 1 | 2.6 |
| Oloartica | Europa-Africa sett.-Asia-America sett. | 5 | 13.2 |

Tab. III - Spettro distributivo dei Cerambicidi osservati in Alta Val Torre (secondo SAMA, 1988).
- *Distribution of Cerambycid observed in the upper Val Torre (according to* SAMA, *1988).*

Il profilo corologico degli elementi faunistici osservato nell'Alta Val Torre risulta simile a quello rilevato in Val di Fiemme e Val Travignolo (Dolomiti trentine) (CONTARINI, 1988). Nonostante che le stazioni di raccolta, delle valli poste a confronto, abbiano limiti altimetrici molto diversi (nell'Alta Val Torre si va da circa 330 m di Vedronza ai 1100 m del Monte Tapcu mentre nelle valli dolomitiche sopracitate si va dai 900 m ai 2400 m circa) la categoria corologica più rappresentata per entrambi gli ambienti è la Euro-asiatica-sibirica legata a climi continentali freddi. Le altre classi corologiche hanno scarsa consistenza nelle valli dolomitiche mentre nell'Alta Val Torre sembrano assumere una certa importanza, soprattutto per quanto riguarda le specie a diffusione europea, fatto forse connesso alla predominanza delle latifoglie nell'area in esame.

Accanto a specie ampiamente diffuse sul territorio nazionale quali *Rutpela maculata*, *Dinoptera collaris*, sono state trovate alcune poco comuni come *Stenostola ferrea*, *Saperda similis*. Raro risulta *Xylosteus spinolae* che in precedenza è stato raccolto in territorio italiano una sola volta e più precisamente sul Monte Prisnig (Alpi Giulie) presso Tarvisio (SAMA, 1988); altre ricerche su questa specie hanno permesso di ampliare l'areale di distribuzione che però, in ambito italiano, si mantiene sempre all'interno dei confini del Friuli-Venezia Giulia (RAPUZZI, 1996).

Risulta di particolare interesse il dato riguardante la cattura di *Leptura aethiops* avvenuta nel giugno 1982 presso Villanova delle Grotte (limite meridionale dell'Alta Val Torre). Questa specie presenta una diffusione molto ampia nell'Asia temperata e nell'Europa centro settentrionale mentre in Italia è alquanto rara; si è a conoscenza di una cattura effettuata presso Canazei in Trentino, tale esemplare sarebbe attualmente conservato nella collezione Maltzeff a Roma (SAMA, 1988).

*Manoscritto pervenuto il '0.I.1996.*

**Ringraziamenti**

Ringrazio il direttore del Museo di Storia naturale di Udine, dott. Carlo Morandini e il conservatore zoologico dott.ssa Maria Manuela Giovannelli per avermi consentito di esaminare le collezioni di Cerambicidi del Museo e, soprattutto, per avermi dato la possibilità di partecipare alle ricerche entomologiche effettuate nell'Alta Val Torre. Ringrazio l'amico Pierpaolo Rapuzzi, sempre disponibile a fornirmi utili indicazioni di carattere generale. Un grazie particolare al dott. Pietro Zandigiacomo del Dipartimento di Biologia applicata alla Difesa delle Piante dell'Università di Udine per gli innumerevoli consigli dati e la revisione critica del testo, nonché per avermi fornito parte del materiale bibliografico necessario allo svolgimento del lavoro.

**Bibliografia**

CONTARINI E., 1988 - Coleotteri Cerambicidi di ambienti montani ed alpini delle Dolomiti. *Studi Trentini di Scienze Naturali*, Trento, 64, Suppl.: 319-351.

COVASSI M., 1987 - Aspetti dell'entomofauna forestale. In: *Aspetti faunistici della Val d'Alba, Regione autonoma Friuli-Venezia Giulia, Azienda delle Foreste*, Udine: 31-32.

DELLA BEFFA G., 1912 - Aggiunte alla fauna coleotterologica del Friuli. Estratto da: *In Alto*, Udine, 23 (1-2), pp. 13.

GENTILLI G., 1964 - Il Friuli, i climi. *C.C.I.A.A.*, Udine: 14-22.

GORTANI M., 1906 - Saggio sulla distribuzione geografica dei coleotteri in Friuli. *In Alto*, Udine, 17 (2): 19-20.

GOVERNATORI G. & ZANDIGIACOMO P., 1994 - Reperti sulla coleotterofauna del pino nero (*Pinus nigra* ARNOLD) della Val Raccolana (Alpi Giulie occidentali). *Atti XVII Congresso nazionale italiano di Entomologia*, Udine: 771-774.

LAZZARINI A., 1895 - Catalogo di Coleotteri friulani. *In Alto*, Udine, 6 (4): 58.

MARZUTTINI G.B., 1955 - Elenco delle specie più rare o non ancora segnalate per il Friuli, esistenti nella collezione di coleotteri friulani dell'ing. Gagliardi e di quelle raccolte posteriormente alla stessa. *Atti del I Convegno friulano di Scienze naturali*, Udine: 439-464.

MASUTTI L., 1959 - Reperti sull'entomofauna del *Pinus nigra* Arn. var. *austriaca* Hoess nelle Prealpi Giulie. *Annuario dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali*, Firenze, 8: 263-308, 4 tavv..

MÜLLER G., 1949-53 - I coleotteri della Venezia Giulia. 2. Phytophaga. *Ed. Libraria*, Trieste: pp. 224.

PESARINI C. & SABBADINI A., 1994 - Insetti della fauna europea. Coleotteri Cerambicidi. *Natura*, Milano, 85 (1/2), pp. 132.

POLDINI L., 1971 - La vegetazione della Regione. In: *Enciclopedia monografica del Friuli-Venezia Giulia. Il paese*, Udine, 1 (II): 507-603.

POLLI S., 1971 - Il clima della Regione. In: *Enciclopedia monografica del Friuli-Venezia Giulia. Vol. I (parte II), Il paese*, Udine: 443-488.

RAPUZZI P., 1996 - Note sulla distribuzione geografica e biologia di *Xylosteus spinolae* FRIVALDSKY in Friuli-Venezia Giulia (Coleoptera, Carambycidae). *Lambillionea*, 96 (1): 222-225.

SAMA G., 1988 - Coleoptera Cerambycidae. Catalogo topografico sinonimico. Fauna d'Italia, Vol. XXVI. *Calderini*, Bologna, pp. 216.

SAMA G., 1994 - *Coleoptera Polyphaga XIV (Cerambycidae)*. In: MINELLI A., RUFFO S. & LA POSTA S. (eds.) - Checklist delle specie della fauna italiana, 59. *Calderini*, Bologna.

SAMA G. & RAPUZZI P., 1985 - Su alcuni interessanti Cerambicidi del Museo Friulano di Storia Naturale (Coleoptera Cerambycidae). *Gortania - Atti del Museo Friulano di Storia Naturale*, Udine, 7: 223-230.

STERGULC F., 1988 - Note illustrative alla carta dei tipi strutturali della vegetazione in funzione delle ricerche naturalistiche sul popolamento animale nell'Alta Val Torre (Prealpi Giulie, Italia NE). *Gortania - Atti del Museo Friulano di Storia Naturale*, Udine, 9: 67-82.

TACCONI G., 1911 - Contributo allo studio degli insetti del Friuli. *In Alto*, Udine, 22: 27-36.

VILLIERS A., 1978 - Faune de Coléopterès de France: Cerambycidae. *Ed. Lechevalier*, Paris, pp. 611.

Indirizzo dell'Autore - Author's address:
- Dr. Piero COGOI
via Mortegliano 6/A, Lavariano, I-33050 MORTEGLIANO UD

| GORTANIA - Atti Museo Friul. di Storia Nat. | 18(1996) | 201-214 | Udine, 31.III.1997 | ISSN: 0391-5859 |
|---|---|---|---|---|

P. HUEMER

# LEPIDOPTEREN IM BEREICH DER DEALPINEN FLÜSSE MEDUNA UND TAGLIAMENTO (FRIULI-VENEZIA GIULIA, NORDITALIEN)

## *LEPIDOPTERA IN THE AREA OF THE DEALPINE RIVERS MEDUNA AND TAGLIAMENTO (FRIULI-VENEZIA GIULIA, NORTHERN-ITALY)*

**Riassunto breve** - La fauna lepidopterologica dei fiumi prealpini Meduna e Tagliamento è stata investigata durante l'Agosto 1995. 365 specie sono state raccolte, comprese le seguenti specie nuove per l'Italia: *Coleophora niveistrigella* HEINEMANN & WOCKE, 1877, *Iwaruna klimeschi* WOLFF, 1958, *Nyctegretis triangulella* RAGONOT, 1901. Un confronto preliminare con la fauna dei fiumi nord-alpini dimostra che la fauna sud-alpina è significatamente più ricca in elementi xerofili.
**Parole chiave**: Lepidoptera, Fiumi prealpini, Tagliamento, Meduna, Diversità di specie, Nuove segnalazioni, Fauna italiana.

**Abstract** - *The lepidoptera communities of the dealpine rivers systems Meduna and Tagliamento have been studied during mid-August 1995. Altogether 365 species were recorded including following new records for Italy:* Coleophora niveistrigella HEINEMANN & WOCKE, *1877,* Iwaruna klimeschi WOLFF, *1958,* Nyctegretis triangulella RAGONOT, *1901. A preliminary comparison with communities of northern alpine rivers shows a significantly higher degree of xerophilous elements in the southern alpine sites.*
**Key words**: *Lepidoptera, Dealpine rivers, Tagliamento, Meduna, Species diversity, New records, Italian fauna.*

## 1. Einleitung

Alpine Wildflüsse wurden im Verlauf dieses Jahrhunderts im Nordalpenraum konsequent menschlichen Bedürfnissen angepaßt und unterlagen damit gravierenden Veränderungen wie Verbauungen, Begradigungen, Staumaßnahmen etc. Heute existiert im gesamten Bereich nördlich der Alpen praktisch kein größerer natürlicher Flußlauf mehr, mit Ausnahme vielleicht des Lech in seinem Oberlauf sowie mehrerer kleinerer Gewässersysteme. Ganz anders ist die Situation in Norditalien. Hier wurden die Flüsse nur zum Teil verbaut (zB. Etsch) und es gibt noch mehrere gewaltige Flußsysteme von europäischer Bedeutung (LIPPERT et al., 1995), allen voran der Tagliamento aber auch Meduna, Cellina und Piave.

Die Fauna und Flora der wenigen verbliebenen nordalpinen Wildflußlandschaften ist heute relativ gut untersucht und auch über Schmetterlingszönosen existieren entsprechen-

de Arbeiten (CERNY & HUEMER, 1995; HUEMER, 1991; SAUTER, 1993). In letzter Zeit wurden auch vermehrt Anstrengungen unternommen, südalpine Wildflußsysteme wie den Tagliamento faunistisch und floristisch zu dokumentieren (KUHN, 1995; LIPPERT et al., 1995). Dabei konnten enge Beziehungen zwischen Nord- und Südalpen bezüglich uferbegleitender Faunenzusammensetzung zB. von Orthopteren und Coleopteren konstatiert werden. Lepidopterologisch sind sämtliche großen südalpinen Flußlandschaften noch sehr wenig bearbeitet. Bedauerlicherweise existiert auch keine zusammenfassende Bearbeitung der Schmetterlinge der Region Friaul-Venetien. Die letzte umfangreichere faunistische Untersuchung wurde von KUSDAS & THURNER (1955) publiziert. Es werden in dieser Arbeit ca. 600 Arten verzeichnet. Dies entspricht aber nur einem Bruchteil der Friulaner Fauna. Über das Gebiet der Flußsysteme Meduna und Tagliamento liegen nur wenige veröffentlichte Daten über Lepidopteren vor, obwohl rezente Untersuchungen, zB. durch STANGELMEIER & LEXER (1994), durchaus auf interessante und teilweise regional differenzierte Zönosen deuten. Aus diesem Grunde wurde Mitte August 1995 durch die Entomologische Abteilung des Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum eine mehrtägige Exkursion in das Gebiet der Meduna und des Tagliamento durchgeführt um entsprechende primäre Vergleichsdaten zu erheben.

## 2. Methodik, Material

Ein Schwerpunkt der Aufsammlungen wurde in die Erfassung nachtaktiver Arten gelegt, die in Mitteleuropa ca. 85% des Gesamtartenbestandes an Schmetterlingen bilden. Eine weiße Leinwand (ca. 2x3 m) wurde mittels Kunstlicht (Lichtquelle HQL 125 W, aggregatbetrieben) angestrahlt und die anfliegenden Lepidopteren nach Art und Häufigkeitsklassen protokolliert und teilweise aufgesammelt. Zur Erhöhung der Effektivität wurden pro Standort 3 Leuchtanlagen in einer jeweiligen Entfernung von zumindest 100 m eingesetzt. Ergänzende Erhebungen tagaktiver Arten mittels Käscher waren durch extrem ungünstige, regnerische Witterung stark negativ beeinträchtigt. Einige Arten wurden weiters durch visuelles Absuchen der Vegetation nach Raupenfraßspuren festgestellt.

Die Geländeerhebungen wurden vom 17.-20.8.1995 durchgeführt. Die nächtlichen Erhebungen konzentrierten sich auf die ersten 4-5 Nachtstunden. In der Nacht vom 18.-19.8.1995 mußten diese infolge von Sturmböen und heftigen Regengüssen bereits um 23.30 abgebrochen werden und die Diversitätswerte für Standort 2 liegen dementsprechend niedrig.

Das Belegmaterial wurde, sofern zur Determinationssicherung nötig, genitaluntersucht und befindet sich in den Sammlungen des Tiroler Landesmuseum.

## 3. Untersuchungsstandorte

Untersucht wurden zwei bereits in der Poebene gelegene Standorte im Bereich der

Schotterkegel von Meduna und Tagliamento sowie eine stärker alpin beeinflußte Aufnahmefläche am Tagliamento.

a) Prov. Pordenone, Spilimbergo W, Fiume Meduna W-Ufer, 140 m, 17.-18.8.1995. Botanische Charakterisierung: Weidenröschen-Braunwurz-Gesellschaft (*Epilobio-Scrophularietum caninae*); starke Beeinflüssung durch ruderale Staudenfluren mit *Reseda, Oenothera* u.a. sowie trockenresistente Arten wie zb. *Prunella grandiflora*; Lavendelweidengebüsch (*Salicetum eleagni*).

b) Prov. Pordenone, Spilimbergo E, Fiume Tagliamento W-Ufer, 120 m, 18.-19.8.1995. Botanische Charakterisierung: Weidenröschen-Braunwurz-Gesellschaft (*Epilobio-Scrophularietum caninae*); Lavendelweidengebüsch (*Salicetum eleagni*) mit reichlich Pappeln (*Populus x canadensis*); Sanddorn-Gebüsch (*Salici-Hippophaetum*); Bastardindigo-Gesellschaft.

c) Prov. Udine, Amaro S, Fiume Tagliamento N-Ufer, 250 m, 19.-20.8.1995. Botanische Charakterisierung: Weiden-Tamariskengesellschaft (*Salici-Myricarietum*); Lavendelweiden-Gesellschaft (*Salicetum eleagni*); Schneeheide-Kiefernwald (*Erico-Pinetum*).

## 4. Ergebnisse, Diskussion

### *4.1. Artenspektrum*

Tabelle I gibt einen Überblick über die durchgeführten Erhebungsresultate. Insgesamt wurden an den 3 Standorten 365 Lepidopterenarten nachgewiesen. Selbstverständlich können im Rahmen derartig kurzer Erhebungen noch keine endgültigen biogeographischen Aussagen über die Faunenzusammensetzung gemacht werden. Im Vergleich zu nordalpinen Alluvionen (Lechtal, Rißtal) zeichnet sich aber eine extrem hohe Diversität an Tagliamento und Meduna ab. Im gesamten Jahresverlauf konnten an den Lech-Akkumulationsstrecken lediglich 505 Arten nachgewiesen werden (HUEMER, 1991) am Rißbach mit zusätzlichen Vegetationsgesellschaften an den begrenzenden Hanglagen 700 Arten (CERNY & HUEMER, 1995). Ein Vergleich mit diesen 2 nordalpinen Standorten (Tab. 1) zeigt auffallend niedrige Ähnlichkeitswerte, wenngleich diese durch den begrenzten Kenntnisstand der Friulaner Untersuchungsgebiete noch präliminär zu interpretieren sind. Trotzdem fällt auf, daß von den 365 Taxa lediglich 134 (36,7%) an den Tiroler Flußalluvionen registriert werden konnten. Die verbleibenden 2/3 fehlen hingegen an diesen Standorten und belegen die biogeographische Sonderstellung südalpiner Wildflußlandschaften bezüglich ihrer Lepidopterenzönosen. Im Gegensatz dazu bestehen nach KUHN (1995) und LIPPERT et al. (1995) in den Vegetationsgesellschaften aber auch in der Faunenzusammensetzung von Orthopteren und Carabiden starke Affinitäten zwischen süd- und nordalpinen Flußsystemen.

Ein Vergleich der 3 Standorte ergibt einige Differenzen. An der Meduna ist ein über-

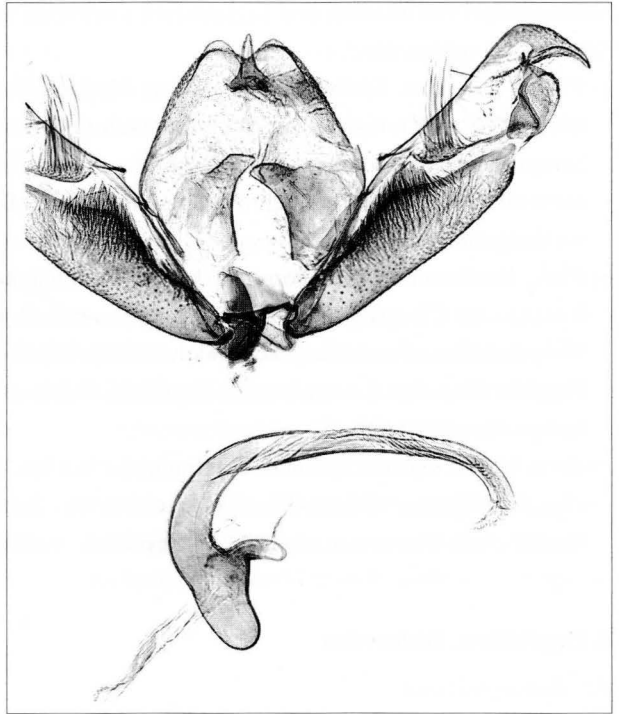



Abb. 1 - *Stenoptilia* sp. 1, männliche Genitalstrukturen.
- Stenoptilia *sp. 1, male genitalic structures.*

proportional hoher Anteil an Wanderfaltern sowie an Arten von Ruderalstandorten bzw. extrem trockener Flächen zu verzeichnen (zB. *Eteobalea sumptuosella, Teleiopsis rosalbella, Iwaruna klimeschi, Gypsonoma imparana, Pterothrixidia impurella, Eurhodope rosella, Loxostege aeruginalis, Daphnis nerii, Tephrina arenacenaria, Prodotis stolida, Emmelia trabealis*). Dementsprechend wurden von den 204 registrierten Taxa 85 spp. ausschließlich hier nachgewiesen. Die Faunenähnlichkeit mit Lech und Rißbach ist mit 62 gemeinsamen Arten (30,4%) sehr gering. Am Mittellauf des Tagliamento dominieren hingegen eher Arten der Auwaldbereiche wie zB. *Hyles hippophaes, Gastropacha populifolia, Stegania trimaculata, Colobochyla salicalis*. Die Artenzahl von 131 ist methodisch bedingt (Schlechtwetter) deutlich unterrepräsentiert, trotzdem wurden 49 spp. nur hier nachgewiesen. Der Tagliamento Oberlauf ist schon stärker alpin beeinflußt und es treten gehäuft Arten alpiner Schwemmlinge auf wie zB. *Stigmella dryadella, Parornix alpicola* (beide an *Dryas octopetala*) *Coleophora repentis, Coleophora niveistrigella* (beide an *Gypsophila repens*) *Teleiodes myricariella, Agdistis tamaricis* (beide an *Myricaria germanica*). Auch bevorzugt an Feuchtwiesen gebundene Arten wie zB. *Idaea muricata* und *Eucarta amethystina* wurden nur hier nachgewiesen. Besonders bemerkenswert ist das Vorkommen von *Charissa*

Abb. 2 - *Stenoptilia* sp. 2, männliche Genitalstrukturen.
- Stenoptilia *sp.2, male genitalic structures.*

*supinaria* und *Catocala lupina*, die im Bereich von Amaro die Nordwestgrenze ihres Areals erreichen. Die Faunenzusammensetzung ist insgesamt jener der nordalpinen Standorte etwas ähnlicher und von 207 Species wurden 92 (44,4%) auch an Lech/Rißbach registriert.

### 4.2. *Faunistisch bemerkenswerte Arten*

Die Aufsammlungen beinhalten zahlreiche Erstnachweise für die Provinzen Pordenone und Udine. Da aber aus diesen Regionen umfangreiches unveröffentlichtes Material in diversen Musealbeständen existiert und noch keine Faunistik der Region erstellt wurde, wird auf eigene Auszeichnung von Provinzneufunden in Tabelle I verzichtet. Mehrere Arten wurden erstmals für Italien nachgewiesen, andere sind Zweitfunde und 2-3 Taxa sind nach derzeitigem Kenntnisstand unklar.

Einige besonders bemerkenswerte Taxa werden daher kurz besprochen:

Fam. *Coleophoridae*
***Coleophora repentis*** Klimesch, 1947
Zweitnachweis für Italien! Eine weitere Verbreitung zumindest im Alpenraum erscheint

wahrscheinlich. Die Raupen ernähren sich, ähnlich wie jene der nachfolgenden *C. niveistrigella,* minierend von *Gypsophila*-Blättern.

***Coleophora niveistrigella*** HEINEMANN & WOCKE, 1877

Erstnachweis für Italien! Eine lediglich von wenigen mitteleuropäischen Lokalitäten bekannte Art mit trophischer Bindung an *Gypsophila*. Die Imagines wurden in der Abenddämmerung freiwillig um die Futterpflanze fliegend aufgesammelt, die am Tagliamento bei Amaro teilweise große Schwemmlingspolster bildet.

Fam. *Gelechiidae*

***Teleiodes myricariella*** (FREY, 1870)

Diese Gelechiide ist gemeinsam mit *Agdistis tamaricis* eine Charakterart des Salici-Myricarietums und fehlt dementsprechend weiten Bereichen des Alpenraumes. Der Nachweis am Tagliamento-Oberlauf ist neben einem Vorkommen im oberen Vinschgau (Südtirol) der einzige rezente Nachweis aus Italien. Die Raupen ernähren sich exklusiv von *Myricaria germanica* bzw. im Mediterraneum auch *Tamarix*.

***Iwaruna klimeschi*** WOLFF, 1958

Erstnachweis für Italien! Diese bemerkenswerte Art gehört zu einer dringend revisionsbedürftigen Gruppe. Mit Sicherheit ist sie nur durch das Typenmaterial aus Österreich bekannt. Vom Meduna-Ufer liegt nunmehr eine kleine Serie von Exemplaren vor, die durchwegs am Licht gesammelt wurden. Ökologische Ansprüche der Art sind unbekannt.

Fam. *Tortricidae*

***Gypsonoma imparana*** MÜLLER-RUTZ, 1914

*G. imparana* ist ein charakteristisches Faunenelement von Flußalluvionen. Die Art ist dementsprechend nur von wenigen Stellen aus Frankreich, der Schweiz, Österreich und Deutschland bekannt. Rezent wurde sie auch aus Italien, und zwar in kleinräunigen Alluvionen im Etschoberlauf nachgewiesen (HUEMER & TREMATERRA, 1992). Am Meduna-Westufer flogen die Imagines nachmittags, bei weitgehend bewölktem Himmel, in großer Abundanz um Weidengebüsch (bes. *Salix eleagnos*). Diese Pflanze bildet hier auch das mutmaßliche Raupensubstrat. Nachweise am Licht waren relativ selten.

Fam. *Pterophoridae*

***Stenoptilia sp.1*** (cf. *grisescens* SCHAWERDA, 1933)

Diese Art liegt nur in einem männlichen Exemplar vom Meduna-Ufer vor, das sich durch außergewöhnliche Genitalmerkmale von den bekannten europäischen Species unterscheidet (GIELIS, 1996). Besonders charakteristisch sind die Uncusfortsätze, die extrem kurze und gebogene Valvespitze sowie der schlanke distal gebogene Aedoeagus (Abb. 2). Vermutlich handelt es sich bei beiden *Stenoptilia*-Arten aus dem Untersuchungsgebiet um unbeschriebene Arten. Weitere Aufsammlungen sind aber nötig um den Status dieser zweifelhaften Taxa endgültig klären zu können. Problematisch ist auch die Identität der im Gebiet nachgewiesenen *Crombrugghia*-Art nahe *distans*.

***Stenoptilia sp.2*** (cf. *plagiodactyla* STAINTON, 1851)

Von dieser Art existiert ebenfalls nur ein männliches Exemplar vom Tagliamento-Mittellauf, dessen Genitalstrukturen nähere Beziehungen zu *S. annadactyla* und *S. mannii* aufweisen, aber vor allem durch die auffallend langen Anellusarme bzw. den Aedoeagus divergieren (Abb. 2).

Fam. *Pyralidae*

***Nyctegretis triangulella*** RAGONOT, 1901

Erstnachweis für Italien! *N. trinagulella* wurde aus Japan beschrieben, tritt in Europa vor allem im Südosten, bis nach Ostösterreich (HUEMER & TARMANN, 1993) auf. Die Fundpunkte in Friaul sowie neueste vom Gardasee sind derzeit die westlichsten Nachweise der Art.

*Manoscritto pervenuto il 29.XII.1995.*

## Dank

Für Begleitung und Hilfe während der Geländeerhebungen danke ich meinen Kollegen Manfred Kahlen (Hall in Tirol) und Bernhard Plössl (Innsbruck) auf das herzlichste. Für weitere diverse Hilfestellungen danke ich den Herren Dr. Gerhard Tarmann und Dr. Ernst Heiss sowie Gerhard Pickl (alle Innsbruck). Besonderer Dank gebührt Herrn Direktor Dr. Carlo Morandini sowie Frau Dr. Maria Manuela Giovannelli vom Museo Friulano di Storia Naturale (Udine) für ihr Interesse an den Untersuchungen.

## Bibliographie

CERNY K. & HUEMER P., 1995 - Bestandsaufnahme und ökologische Bewertung der Schmetterlinge des Rißtales (Alpenpark Karwendel, Nordtirol) unter besonderer Berücksichtigung der Uferlebensräume. *Natur in Tirol, Sonderband: Forschung im Alpenpark Karwendel*, 1, pp. 95, Innsbruck.

GIELIS C., 1996 - Pterophoridae. *Microlepidoptera of Europe*, vol. 1, pp. 222, Stenstrup.

HUEMER P. & TARMANN G., 1993 - Die Schmetterlinge Österreichs (Lepidoptera). Systematisches Verzeichnis mit Verbreitungsangaben für die einzelnen Bundesländer. Beilageb. 5. *Veröff. Tirol. Landesmus. Ferdinand.*, 73, pp. 224, Innsbruck.

HUEMER P. & TREMATERRA P., 1992 - Su alcuni Tortricidi nuovi o poco noti per la fauna italiana. *Boll. Zool. Agr. Bachic., Ser. II*, 24(1): 9-22, Milano.

KUHN K., 1995 - Beobachtungen zu einigen Tiergruppen am Tagliamento. *Jb. Ver. Schutz Bergwelt*, 60: 71-86, München.

KUSDAS K. & THURNER J., 1955 - Beitrag zur Insektenfauna der Provinz Udine (Oberitalien). *Atti Conv. Friul. Sc. Nat.*, p. 273-334, Udine.

LIPPERT W., MÜLLER N., ROSSEL S., SCHAUER T. & VETTER G., 1995 - Der Tagliamento - Flußmorphologie und Auenvegetation der größten Wildflußlandschaft in den Alpen. *Jb. Ver. Schutz Bergwelt*, 60: 11-70, München.

SAUTER W., 1993 - Oekologische Untersuchungen im Unterengadin. Schmetterlinge (Lepidoptera). *Ergebn. Wiss. Unters. Schweiz. Nat. Park*, 12 (14.Liefg.): D333-D469.

STANGELMEIER G. & LEXER E., 1994 - Eine neue Unterart von *Agrotis vestigialis* (HUFNAGEL, 1766) und ihre Verbreitung in Friaul-Julisch Venetien (Lepidoptera, Noctuidae). *Gortania, Atti Mus. Friul. St. Nat.*, 15: 237-245, Udine.

---

Anschrift des Verfassers - Author's address:
- Dr. Peter HUEMER
  Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum
  Naturwissenschaften
  Feldstrasse 11a , A-6020 INNSBRUCK

## Appendix

Tab. I - Systematisches Artenverzeichnis.
- *Check-list of species.*

Abkürzungen: Med = F. Meduna (Spilimbergo); TagM = F. Tagliamento Mittellauf (Spilimbergo); TagO = F. Tagliamento Oberlauf (Amaro); + = 1-5 Exemplare; ++ = 6-10 Exemplare; +++ mehr als 10 Exemplare; LT = Lechtal (Nordtirol); RT = Rißtal (Nordtirol); 1 = Nachweis.

| Familie/Gattung/Art/Autor | Med | TagM | TagO | LT | RT | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **NEPTICULIDAE** | | | | | | |
| Stigmella trimaculella (HAWORTH, 1828) | ++ | | | | | |
| Stigmella dryadella (HOFMANN, 1868) | | | + | 1 | 1 | Minen an Dryas |
| **TINEIDAE** | | | | | | |
| Cephimallota angusticostella (ZELLER, 1839) | | + | | | | |
| Monopis obviella ([DENIS & SCHIFF.], 1775) | + | | | | | |
| Monopis monachella (HUEBNER, 1796) | | + | + | | | |
| Trichophaga tapetzella (LINNAEUS, 1758) | | + | | | | |
| **BUCCULATRICIDAE** | | | | | | |
| Bucculatrix artemisiella HERRICH-SCHAEFFER, 1855 | + | | | | | |
| **GRACILLARIIDAE** | | | | | | |
| Parectopa robiniella CLEMENS, 1863 | | | + | | | |
| Parornix carpinella (FREY, 1861) | + | | | | | |
| Parornix alpicola (WOCKE, 1877) | | | ++ | 1 | 1 | Minen an Dryas |
| Dialectica scalariella (ZELLER, 1850) | | + | | | | |
| Phyllonorycter populifoliella (TREITSCHKE, 1833) | ++ | | | | | Minen an Populus |
| Phyllocnistis unipunctella (STEPHENS, 1834) | ++ | | | | | Minen an Populus |
| **YPONOMEUTIDAE** | | | | | | |
| Yponomeuta padella (LINNAEUS, 1758) | + | + | + | 1 | | |
| **YPSOLOPHIDAE** | | | | | | |
| Ypsolopha scabrella (LINNAEUS, 1761) | | | + | | 1 | |
| **PLUTELLIDAE** | | | | | | |
| Plutella xylostella (LINNAEUS, 1758) | + | + | + | 1 | 1 | |
| Acrolepiopsis assectella (ZELLER, 1839) | | | + | | | |
| **COLEOPHORIDAE** | | | | | | |
| Coleophora mayrella (HUEBNER, [1813]) | + | | | | 1 | |
| Coleophora ochrea (HAWORTH, 1828) | | | + | | | |
| Coleophora repentis KLIMESCH, 1947 | | | + | | | 2.Nachweis für Italien! |
| Coleophora niveistrigella HEINEM. & WOCKE, 1877 | | | + | | 1 | Erstnachweis für Italien! |
| **ELACHISTIDAE** | | | | | | |
| Ethmia bipunctella (FABRICIUS, 1775) | ++ | ++ | | | | |
| Depressaria depressana (FABRICIUS, 1775) | + | + | | | | |
| Depressaria pimpinellae ZELLER, 1839 | + | | | 1 | 1 | |
| Depressaria badiella (HUEBNER, 1796) | + | | | 1 | | |
| **CARCINIDAE** | | | | | | |
| Carcina quercana (FABRICIUS, 1775) | + | | + | | | |
| **SYMMOCIDAE** | | | | | | |
| Apatema mediopallidum WALSINGHAM, 1900 | | | + | | | |
| **LECITHOCERIDAE** | | | | | | |
| Homaloxestis briantella (TURATI, 1879) | + | | | | | |
| **MOMPHIDAE** | | | | | | |
| Mompha miscella ([DENIS & SCHIFF.], 1775) | + | | | | | |
| Mompha divisella HERRICH-SCHAEFFER, 1854 | ++ | | | | | Gallen an Epilobium dodonaei |
| Mompha epilobiella ([DENIS & SCHIFF.], 1775) | + | | | | | |
| **COSMOPTERIGIDAE** | | | | | | |
| Pyroderces argyrogrammos (ZELLER, 1847) | + | | | | | |
| Eteobalea sumptuosella (LEDERER, 1855) | + | | | | | |
| **PTEROLONCHIDAE** | | | | | | |
| Pterolonche inspersa STAUDINGER, 1859 | + | | | | | |

| Familie/Gattung/Art/Autor | Med | TagM | TagO | LT | RT | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **GELECHIIDAE** | | | | | | |
| Aristotelia decurtella (HUEBNER, [1813]) | + | | ++ | | | |
| Eulamprotes atrella ([DENIS & SCHIFF.], 1775) | | | + | | | |
| Bryotropha affinis (HAWORTH, 1828) | + | | | | | |
| Bryotropha terrella ([DENIS & SCHIFF.], 1775) | + | | + | 1 | 1 | |
| Teleiodes myricariella (FREY, 1870) | | | + | | | |
| Teleiopsis rosalbella (FOLOGNE, 1862) | + | | | | | |
| Pseudotelphusa scalella (SCOPOLI, 1763) | | | + | | | |
| Lita solutella (ZELLER, 1839) | + | | | | | |
| Scrobipalpa artemisiella (TREITSCHKE, 1833) | + | | | 1 | 1 | |
| Caryocolum vicinella (DOUGLAS, 1851) | ++ | | | | | |
| Cosmardia moritzella (TREITSCHKE, 1835) | + | | | | | 2. Nachweis für Italien! |
| Sitotroga cerealella (OLIVIER, 1789) | | | + | | | |
| Syncopacma cinctella (CLERCK, 1759) | + | | + | 1 | 1 | |
| Iwaruna klimeschi WOLFF, 1958 | ++ | | | | | Erstnachweis für Italien! |
| Aproaerema anthyllidella (HUEBNER, 1813) | | | + | | | |
| Mesophleps silacella (HUEBNER, 1796) | | | + | | | |
| Nothris lemniscella (ZELLER, 1839) | + | | + | | | |
| Dichomeris derasella ([DENIS & SCHIFF.], 1775) | | + | | | | |
| **COSSIDAE** | | | | | | |
| Zeuzera pyrina (LINNAEUS, 1761) | | | + | 1 | | |
| **TORTRICIDAE** | | | | | | |
| Cochylimorpha jucundana (TREITSCHKE, 1835) | + | + | + | | | |
| Cochylimorpha straminea (HAWORTH, 1811) | ++ | ++ | ++ | | | |
| Cochylimorpha alternana (STEPHENS, 1834) | + | ++ | | | | |
| Phalonidia manniana (FISCHER VON ROESL., 1839) | | | + | | | |
| Phalonidia permixtana ([DENIS & SCHIFF.], 1775) | | | + | | | |
| Agapeta zoegana (LINNAEUS, 1767) | + | + | ++ | | | |
| Aethes williana (BRAHM, 1791) | + | | | | | |
| Aethes francillana (FABRICIUS, 1794) | + | | | | | |
| Cochylidia heydeniana (HERRICH-SCHAEFF., 1851) | + | | | | | |
| Cochylis roseana (HAWORTH, 1811) | + | | | | | |
| Pseudargyrotoza conwagana (FABRICIUS, 1775) | | | + | 1 | 1 | |
| Argyrotaenia ljungiana (THUNBERG, 1797) | + | | + | | 1 | |
| Choristoneura lafauryana (RAGONOT, 1875) | + | + | | | | |
| Pandemis corylana (FABRICIUS, 1794) | | | + | | 1 | |
| Pandemis heparana ([DENIS & SCHIFF.], 1775) | | | + | 1 | | |
| Dichelia histrionana (FROELICH, 1828) | | | + | | 1 | |
| Clepsis pallidana (FABRICIUS, 1766) | ++ | | + | | | |
| Bactra lancealana (HUEBNER, [1799]) | | | + | 1 | 1 | |
| Hedya salicella (LINNAEUS, 1758) | | + | | | | |
| Celypha striana ([DENIS & SCHIFF.], 1775) | ++ | + | | | | |
| Celypha rufana (SCOPOLI, 1763) | + | + | + | 1 | 1 | |
| Celypha flavipalpana (HERRICH-SCHAEFFER, 1851) | + | | | 1 | 1 | |
| Celypha rivulana (SCOPOLI, 1763) | | | + | | 1 | |
| Lobesia bicinctana (DUPONCHEL, 1844) | + | | | | | |
| Endothenia sp. | ++ | + | | | | ungeklärte Art |
| Rhopobota naevana (HUEBNER, [1817]) | | | + | 1 | | |
| Spilonota laricana (HEINEMANN, 1863) | | + | | | 1 | Identität etwas zweifelhaft |
| Epinotia immundana (FISCHER VON ROESL., 1839) | | | + | 1 | | |
| Epinotia nisella (CLERCK, 1759) | | | + | | | |
| Epinotia thapsiana (ZELLER, 1847) | + | | | | | |
| Eucosma hohenwartiana ([DENIS & SCHIFF.], 1775) | | | ++ | 1 | 1 | |
| Eucosma conterminana (HERRICH-SCHAEFF., 1851) | + | + | | | | |
| Gypsonoma dealbana (FROELICH, 1828) | | + | | | 1 | |
| Gypsonoma imparana MUELLER-RUTZ, 1914 | +++ | | | 1 | | 2. Nachweis für Italien! |
| Epiblema foenella (LINNAEUS, 1758) | + | | + | | | |
| Epiblema grandaevana (LIENIG & ZELLER, 1846) | + | | | 1 | 1 | |
| Ancylis laetana (FABRICIUS, 1775) | + | | | | | |

| Familie/Gattung/Art/Autor | Med | TagM | TagO | LT | RT | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Ancylis comptana (Froelich, 1828) | + | + | | 1 | 1 | |
| Ancylis unculana (Haworth, 1811) | | | + | | | |
| Ancylis apicella ([Denis & Schiff.], 1775) | | | + | | | |
| Cydia amplana (Huebner, [1799]) | + | | | | | |
| Dichrorampha acuminatana (Lienig & Zeller, 1846) | | + | | 1 | 1 | |
| **EPERMENIIDAE** | | | | | | |
| Ochromolopis ictella (Huebner, [1813]) | + | | + | 1 | 1 | |
| Epermenia ochreomaculella Milliere, 1854 | | | + | | | |
| **ALUCITIDAE** | | | | | | |
| Alucita grammodactyla Zeller, 1841 | + | | | | | |
| **PTEROPHORIDAE** | | | | | | |
| Oxyptilus parvidactyla (Haworth, 1811) | + | + | + | | | |
| Crombrugghia cf. distans (Zeller, 1847) | +++ | + | + | | | |
| Platyptilia farfarella Zeller, 1867 | | | + | | | |
| Stenoptilia bipunctidactyla (Scopoli, 1763) | + | | | | | |
| Stenoptilia sp. 1 | + | | | | | unklare Art |
| Stenoptilia sp. 2 | | + | | | | unklare Art |
| Merrifieldia leucodactyla ([Denis & Schiff.], 1775) | | + | | | 1 | |
| Agdistis tamaricis (Zeller, 1847) | | | + | | | |
| **PYRALIDAE** | | | | | | |
| Hypsopygia costalis (Fabricius, 1775) | + | | + | | | |
| Synaphe punctalis (Fabricius, 1775) | + | | | | | |
| Actenia brunnealis (Treitschke, 1829) | + | | | | | |
| Endotricha flammealis ([Denis & Schiff.], 1775) | + | | + | | | |
| Anerastia lotella (Huebner, [1813]) | + | | | 1 | | |
| Oncocera semirubella (Scopoli, 1763) | + | + | + | 1 | 1 | |
| Pempelia palumbella ([Denis & Schiff.], 1775) | + | | | | | |
| Selagia argyrella ([Denis & Schiff.], 1775) | + | | + | 1 | | |
| Dioryctria abietella ([Denis & Schiff.], 1775) | | + | | 1 | 1 | |
| Dioryctria mutatella Fuchs, 1903 | | | + | 1 | 1 | |
| Epischnia prodromella (Huebner, 1796) | + | | + | | | |
| Etiella zinckenella (Treitschke, 1832) | + | | | | | |
| Pterothrixidia impurella (Duponchel, 1836) | + | | | | | |
| Khorassania compositella (Treitschke, 1835) | | + | | | | |
| Pempeliella dilutella (Huebner, 1796) | + | + | | | | |
| Eurhodope rosella (Scopoli, 1786) | ++ | | | | | |
| Eccopisa effractella Zeller, 1848 | + | + | | | | |
| Nyctegretis lineana (Scopoli, 1786) | ++ | + | | | | |
| Nyctegretis triangulella Ragonot, 1901 | | + | | | | Erstnachweis für Italien! |
| Homoeosoma nimbellum (Duponchel, 1836) | ++ | + | + | | | |
| Phycitodes binaevella (Huebner, [1813]) | | | + | | | |
| Phycitodes albatella pseudonimbella (Bentinck, 1937) | + | | + | | | |
| Ephestia welseriella (Zeller, 1848) | + | | | | | |
| Cadra furcatella (Herrich-Schaeffer, 1849) | ++ | + | | | | |
| **CRAMBIDAE** | | | | | | |
| Crambus lathoniellus (Zincken, 1817) | | | + | 1 | 1 | |
| Crambus hamella (Thunberg, 1788) | | | + | | | |
| Angustalius malacellus (Duponchel, 1836) | + | | | | | Wanderfalter |
| Agriphila brioniella Zerny, 1914 | | + | + | | | |
| Catoptria myella (Huebner, 1796) | | | + | 1 | 1 | |
| Catoptria mytilella (Huebner, [1805]) | | | + | | 1 | |
| Catoptria pinella (Linnaeus, 1758) | + | | + | | | |
| Pediasia contaminella (Huebner, 1796) | | + | | | | |
| Platytes alpinella (Huebner, [1813]) | ++ | + | + | | | |
| Dipleurina lacustrata (Panzer, 1804) | | | + | 1 | 1 | |
| Eudonia mercurella (Linnaeus, 1758) | | + | + | | | |
| Evergestis politalis ([Denis & Schiff.], 1775) | + | | | | | |
| Cynaeda dentalis ([Denis & Schiff.], 1775) | + | + | | 1 | | |
| Pyrausta purpuralis (Linnaeus, 1758) | ++ | | + | 1 | 1 | |

| Familie/Gattung/Art/Autor | Med | TagM | TagO | LT | RT | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Pyrausta castalis TREITSCHKE, 1829 | + | | | | | |
| Pyrausta despicata (SCOPOLI, 1763) | + | + | + | 1 | 1 | |
| Pyrausta nigrata (SCOPOLI, 1763) | + | | | | 1 | |
| Pyrausta cingulata (LINNAEUS, 1758) | + | | + | | | |
| Loxostege sticticalis (LINNAEUS, 1761) | + | | | | | |
| Loxostege aeruginalis (HUEBNER, 1796) | + | | | | | |
| Uresiphita gilvata (FABRICIUS, 1794) | + | | | | | Wanderfalter |
| Sitochroa verticalis (LINNAEUS, 1758) | | | + | | | |
| Ostrinia nubilalis (HUEBNER, 1796) | + | + | + | | | |
| Perinephela lancealis ([DENIS & SCHIFF.], 1775) | | | + | | 1 | |
| Anania verbascalis ([DENIS & SCHIFF.], 1775) | + | | + | | | |
| Udea prunalis ([DENIS & SCHIFF.], 1775) | | | + | | | |
| Udea ferrugalis (HUEBNER, 1796) | + | + | + | | | Wanderfalter |
| Mecyna flavalis ([DENIS & SCHIFF.], 1775) | | + | | | | |
| Nomophila noctuella ([DENIS & SCHIFF.], 1775) | ++ | + | | 1 | | Wanderfalter |
| Metasia ophialis (TREITSCHKE, 1829) | + | + | | | | |
| Pleuroptya ruralis (SCOPOLI, 1763) | | | + | | 1 | |
| Palpita unionalis (HUEBNER, 1796) | | | + | | | Wanderfalter |
| **THYRIDIDAE** | | | | | | |
| Thyris fenestrella (SCOPOLI, 1763) | + | | | | | |
| **LASIOCAMPIDAE** | | | | | | |
| Lasiocampa quercus (LINNAEUS, 1758) | | + | | 1 | 1 | |
| Gastropacha quercifolia (ESPER, 1758) | ++ | + | | | | |
| Gastropacha populifolia (ESPER, 1781) | + | ++ | | | | |
| Odonestis pruni (LINNAEUS, 1758) | + | | | | | |
| Dendrolimus pini (LINNAEUS, 1758) | | | + | | | |
| **SPHINGIDAE** | | | | | | |
| Agrius convolvuli (LINNAEUS, 1758) | + | + | | | | Wanderfalter |
| Hyloicus pinastri (LINNAEUS, 1758) | + | | | 1 | 1 | |
| Smerinthus ocellatus (LINNAEUS, 1758) | + | + | + | 1 | 1 | |
| Laothoe populi (LINNAEUS, 1758) | + | + | + | 1 | 1 | |
| Macroglossum stellatarum (LINNAEUS, 1758) | + | | | | | |
| Daphnis nerii (LINNAEUS, 1758) | + | | | | | Wanderfalter |
| Hyles vespertilio (ESPER, 1780) | ++ | + | + | | | |
| Hyles euphorbiae (LINNAEUS, 1758) | ++ | + | | | | |
| Hyles hippophaes (ESPER, 1793) | | + | | | | |
| Deilephila porcellus (LINNAEUS, 1758) | | + | + | 1 | 1 | |
| **SATURNIIDAE** | | | | | | |
| Antheraea yamamai (GUERIN-MENEVILLE, 1861) | | | + | | | |
| **PAPILIONIDAE** | | | | | | |
| Papilio machaon LINNAEUS, 1758 | | + | + | | 1 | |
| **PIERIDAE** | | | | | | |
| Leptidea sinapis (LINNAEUS, 1758) | | ++ | | 1 | 1 | |
| Colias crocea (FOURCROY, 1785) | | + | | | | Wanderfalter |
| Pieris rapae (LINNAEUS, 1758) | | ++ | | | 1 | |
| Pontia daplidice (LINNAEUS, 1758) | ++ | + | | | | |
| **NYMPHALIDAE** | | | | | | |
| Cynthia cardui (LINNAEUS, 1758) | + | | | 1 | | |
| Melitaea didyma (ESPER, [1799]) | + | + | | | | |
| Mellicta athalia (ROTTEMBURG, 1775) | + | | | | | |
| **SATYRIDAE** | | | | | | |
| Hipparchia semele (LINNAEUS, 1758) | + | | | | | |
| Hipparchia statilinus (HUFNAGEL, 1766) | | + | | | | |
| Minois dryas (SCOPOLI, 1763) | + | +++ | ++ | | | |
| Pyronia tithonus (LINNAEUS, 1771) | ++ | ++ | + | | | |
| Coenonympha arcania (LINNAEUS, 1761) | + | + | | | 1 | |
| Coenonympha pamphilus (LINNAEUS, 1758) | ++ | ++ | | 1 | 1 | |
| **LYCAENIDAE** | | | | | | |
| Lycaena phlaeas (LINNAEUS, 1761) | + | | | | | Wanderfalter |

| Familie/Gattung/Art/Autor | Med | TagM | TagO | LT | RT | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **DREPANIDAE** | | | | | | |
| Watsonalla binaria (Hufnagel, 1767) | | | + | | | |
| Drepana falcataria (Linnaeus, 1758) | | | + | | | |
| Cilix glaucata (Scopoli, 1763) | | | + | | | |
| Thyatira batis (Linnaeus, 1758) | | + | + | 1 | 1 | |
| Habrosyne pyritoides (Hufnagel, 1766) | + | + | | | | |
| Tethea ocularis (Hufnagel, 1766) | | | + | | | |
| **GEOMETRIDAE** | | | | | | |
| Thetidia smaragdaria (Fabricius, 1775) | + | + | + | | | |
| Chlorissa etruscaria (Zeller, 1849) | + | + | | | | |
| Jodis lactearia (Linnaeus, 1758) | | | + | | 1 | |
| Scopula nigropunctata (Hufnagel, 1767) | | | + | | | |
| Scopula decorata ([Denis & Schiff.], 1775) | ++ | | | | | |
| Scopula rubiginata (Hufnagel, 1767) | ++ | | | | | |
| Scopula marginepunctata (Goeze, 1781) | ++ | + | + | | | |
| Scopula immutata (Linnaeus, 1758) | + | | | | | |
| Idaea ochrata (Scopoli, 1763) | + | | | | | |
| Idaea muricata (Hufnagel, 1767) | | | + | | | |
| Idaea biselata (Hufnagel, 1767) | | | + | | 1 | |
| Idaea degeneraria (Huebner, [1799]) | | | + | | | |
| Cyclophora pendularia (Clerck, 1759) | + | + | | | | |
| Cyclophora annulata (Schulze, 1775) | | | + | | | |
| Cyclophora punctaria (Linnaeus, 1758) | | + | + | | | |
| Cyclophora linearia (Huebner, [1799]) | | | + | | | |
| Timandra griseata W.Petersen, 1902 | + | | | | | |
| Cataclysme riguata (Huebner, [1813]) | + | | + | | | |
| Phibalapteryx virgata (Hufnagel, 1767) | ++ | | | | | |
| Scotopteryx moeniata (Scopoli, 1763) | | | + | | | |
| Catarhoe cuculata (Hufnagel, 1767) | | | + | 1 | 1 | |
| Epirrhoe alternata (O.F.Mueller, 1764) | + | + | | 1 | 1 | |
| Epirrhoe galiata ([Denis & Schiff.], 1775) | | | + | | 1 | |
| Cosmorhoe ocellata (Linnaeus, 1758) | | | + | 1 | 1 | |
| Colostygia pectinataria (Knoch, 1781) | | | + | 1 | 1 | |
| Horisme vitalbata ([Denis & Schiff.], 1775) | | | + | | | |
| Horisme tersata ([Denis & Schiff.], 1775) | | + | + | | 1 | |
| Pareulype berberata ([Denis & Schiff.], 1775) | | | + | 1 | 1 | |
| Triphosa dubitata (Linnaeus, 1758) | | | + | 1 | 1 | |
| Philereme transversata (Hufnagel, 1767) | | | + | | | |
| Euphya adumbraria (Herrich-Schaeffer, 1852) | | | + | | | |
| Eupithecia tripunctaria Herrich-Schaeffer, 1852 | | | + | | | |
| Eupithecia lariciata (Freyer, 1842) | | | + | 1 | 1 | |
| Gymnoscelis rufifasciata (Haworth, 1809) | + | | | | | |
| Chloroclystis v-ata (Haworth, 1809) | | + | | | 1 | |
| Euchoeca nebulata (Scopoli, 1763) | | | + | 1 | | |
| Asthena anseraria (Herrich-Schaeffer, 1855) | | | + | | | |
| Acasis viretata (Huebner, [1799]) | | | + | | 1 | |
| Lomaspilis marginata (Linnaeus, 1758) | | | + | 1 | 1 | |
| Ligdia adustata ([Denis & Schiff.], 1775) | + | | | | | |
| Stegania trimaculata (De Villers, 1789) | + | ++ | + | | | |
| Semiothisa alternata ([Denis & Schiff.], 1775) | + | + | ++ | | 1 | |
| Semiothisa clathrata (Linnaeus, 1758) | + | + | | 1 | 1 | |
| Semiothisa glarearia ([Denis & Schiff.], 1775) | + | | | | | |
| Semiothisa artesiaria ([Denis & Schiff.], 1775) | + | + | + | | | |
| Tephrina arenacenaria ([Denis & Schiff.], 1775) | +++ | + | | | | |
| Plagodis pulveraria (Linnaeus, 1758) | | | + | | 1 | |
| Apeira syringaria (Linnaeus, 1758) | | | + | | | |
| Selenia dentaria (Fabricius, 1775) | | + | | 1 | 1 | |
| Selenia tetralunaria (Hufnagel, 1767) | | | + | 1 | | |
| Peribatodes rhomboidarius ([Denis & Schiff.], 1775) | + | | + | | | |

| Familie/Gattung/Art/Autor | Med | TagM | TagO | LT | RT | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Selidosema plumarium ([Denis & Schiff.], 1775) | | | + | | | |
| Alcis repandatus (Linnaeus, 1758) | | | + | 1 | 1 | |
| Serraca punctinalis (Scopoli, 1763) | + | + | + | | 1 | |
| Ascotis selenaria ([Denis & Schiff.], 1775) | + | | + | | | |
| Ectropis crepuscularia ([Denis & Schiff.], 1775) | + | + | + | 1 | 1 | |
| Ematurga atomaria (Linnaeus, 1758) | ++ | | + | 1 | 1 | |
| Cabera pusaria (Linnaeus, 1758) | + | | + | 1 | 1 | |
| Cabera exanthemata (Scopoli, 1763) | + | | + | 1 | 1 | |
| Campaea margaritata (Linnaeus, 1767) | | | + | | | |
| Gnophos furvatus ([Denis & Schiff.], 1775) | | | + | | | |
| Charissa glaucinaria (Huebner, [1799]) | | | + | 1 | 1 | |
| Charissa supinaria (Mann, 1854) | ++ | | + | | | NW-Verbreitungsgrenze |
| **NOTODONTIDAE** | | | | | | |
| Furcula furcula (Clerck, 1759) | | + | + | 1 | | |
| Stauropus fagi (Linnaeus, 1758) | | | + | | 1 | |
| Notodonta dromedarius (Linnaeus, 1767) | | | + | 1 | 1 | |
| Notodonta ziczac (Linnaeus, 1758) | | | + | 1 | 1 | |
| Notodonta tritopha ([Denis & Schiff.], 1775) | | + | | | | |
| Pheosia tremula (Clerck, 1759) | + | | + | 1 | | |
| Pterostoma palpinum (Clerck, 1759) | + | + | + | 1 | 1 | |
| Ptilodon capucina (Linnaeus, 1758) | | | + | 1 | 1 | |
| Clostera curtula (Linnaeus, 1758) | | + | | | | |
| Clostera anastomosis (Linnaeus, 1758) | | + | + | | | |
| Clostera pigra (Hufnagel, 1766) | + | + | + | | 1 | |
| Thaumetopoea processionea (Linnaeus, 1758) | | | + | | | |
| **LYMANTRIIDAE** | | | | | | |
| Orgyia antiqua (Linnaeus, 1758) | | + | | | | |
| Lymantria dispar (Linnaeus, 1758) | + | + | + | | | |
| **ARCTIIDAE** | | | | | | |
| Eilema deplana (Esper, 1787) | | | + | | 1 | |
| Eilema griseola (Huebner, [1803]) | | | + | | | |
| Eilema lurideola ([Zincken], 1817) | | | + | 1 | 1 | |
| Eilema caniola (Huebner, [1808]) | + | | + | | | |
| Coscinia cribaria (Linnaeus, 1758) | + | + | + | | | |
| Phragmatobia fuliginosa (Linnaeus, 1758) | + | + | + | | 1 | |
| Spilosoma luteum (Hufnagel, 1766) | | + | | | | |
| Euplagia quadripunctaria (Poda, 1761) | + | | + | | | |
| **NOCTUIDAE** | | | | | | |
| Treitschkendia tarsipennalis (Treitschke, 1835) | + | | + | | | |
| Quaramia grisealis ([Denis & Schiff.], 1775) | | | + | | 1 | |
| Rivula sericealis (Scopoli, 1763) | + | + | + | 1 | 1 | |
| Colobochyla salicalis ([Denis & Schiff.], 1775) | | + | | | | |
| Hypena proboscidalis (linnaeus, 1758) | | | + | 1 | 1 | |
| Hypena crassalis (Fabricius, 1787) | | | + | | 1 | |
| Phytometra viridaria (Clerck, 1759) | | + | + | 1 | 1 | |
| Calyptra thalictri (Borkhausen, 1790) | | | + | | | Wanderfalter |
| Catocala puerpera (Giorna, 1791) | + | | | | | |
| Catocala lupina Herrich-Schaeffer, [1851] | | | ++ | | | NW-Verbreitungsgrenze |
| Dysgonia algira (Linnaeus, 1767) | + | + | + | | | Wanderfalter |
| Prodotis stolida (Fabricius, 1775) | + | | | | | Wanderfalter |
| Lygephila craccae ([Denis & Schiff.], 1775) | | | + | | | |
| Catephia alchymista ([Denis & Schiff.], 1775) | | | + | | | |
| Aedia leucomelas (Linnaeus, 1758) | | + | | | | |
| Euclidia glyphica (Linnaeus, 1758) | + | | | | 1 | |
| Meganola albula ([Denis & Schiff.], 1775) | + | | + | | | |
| Nola aerugula (Huebner, 1793) | ++ | | | | | |
| Nola subchlamydula Staudinger, 1871 | | + | | | | |
| Nycteola asiatica (Krulikovsky, 1904) | ++ | + | + | | | |
| Earias clorana (Linnaeus, 1761) | + | | + | 1 | 1 | |

| Familie/Gattung/Art/Autor | Med | TagM | TagO | LT | RT | Bemerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Pseudoips fagana (Fabricius, 1781) | + | + | + | 1 | | |
| Acronicta megacephala ([Denis & Schiff.], 1775) | + | | + | | | |
| Acronicta euphorbiae ([Denis & Schiff.], 1775) | + | | | 1 | 1 | |
| Craniophora ligustri ([Denis & Schiff.], 1775) | + | + | + | | 1 | |
| Cryphia algae (Fabricius, 1775) | | | + | | | |
| Emmelia trabealis (Scopoli, 1763) | ++ | | | | | |
| Phyllophila obliterata (Rambur, 1833) | + | + | | | | |
| Protodeltote pygarga (Hufnagel, 1766) | + | ++ | + | 1 | 1 | |
| Deltote bankiana (Fabricius, 1775) | + | + | | | | |
| Pseudeustrotia candidula ([Denis & Schiff.], 1775) | ++ | + | | | | |
| Autographa gamma (Linnaeus, 1758) | + | ++ | + | 1 | 1 | |
| Autographa jota (Linnaeus, 1758) | | | + | 1 | 1 | |
| Autographa bractea ([Denis & Schiff.], 1775) | | | + | 1 | 1 | |
| Chrysodeixis chalcites (Esper, [1789]) | | + | | | | Wanderfalter |
| Calophasia platyptera (Esper, [1788]) | + | + | | | | |
| Amphipyra pyramidea (Linnaeus, 1758) | | | + | | | |
| Heliothis viriplaca (Hufnagel, 1766) | +++ | + | | | | |
| Pyrrhia umbra (Hufnagel, 1766) | + | | | 1 | 1 | |
| Elaphria venustula (Huebner, 1790) | ++ | | + | | | |
| Epimecia ustula (Freyer, 1835) | | + | | | | |
| Hoplodrina ambigua ([Denis & Schiff.], 1775) | + | | | | | |
| Spodoptera exigua (Huebner, [1808]) | + | | | | | |
| Athetis gluteosa (Treitschke, 1835) | + | + | + | | | |
| Mormo maura (Linnaeus, 1758) | | | + | | | |
| Thalpophila matura (Hufnagel, 1766) | | | + | | | |
| Trachea atriplicis (Linnaeus, 1758) | | | + | | | |
| Phlogophora meticulosa (Linnaeus, 1758) | + | + | + | 1 | 1 | Wanderfalter |
| Actinotia polyodon (Clerck, 1759) | | + | + | 1 | 1 | |
| Chloantha hyperici ([Denis & Schiff.], 1775) | + | + | | | | |
| Eucarta amethystina (Huebner, [1803]) | | | + | | | |
| Ipimorpha subtusa ([Denis & Schiff.], 1775) | | | + | | | |
| Cosmia affinis (Linnaeus, 1767) | + | | | | | |
| Cosmia trapezina (Linnaeus, 1758) | + | | ++ | 1 | 1 | |
| Xylena vetusta (Huebner, [1813]) | | | + | | | |
| Apamea monoglypha (Hufnagel, 1766) | | | + | 1 | 1 | |
| Mesoligia furuncula ([Denis & Schiff.], 1775) | ++ | + | | | | |
| Discestra trifolii (Hufnagel, 1766) | + | + | | | | |
| Lacanobia oleracea (Linnaeus, 1758) | + | | | | | |
| Lacanobia contigua ([Denis & Schiff.], 1775) | | | + | | 1 | |
| Hecatera bicolorata (Hufnagel, 1766) | + | | | | 1 | |
| Mythimna turca (Linnaeus, 1761) | + | + | + | | | |
| Mythimna ferrago (Fabricius, 1787) | + | + | + | 1 | 1 | |
| Mythimna albipuncta ([Denis & Schiff.], 1775) | + | | + | 1 | 1 | |
| Mythimna vitellina (Huebner, [1808]) | + | + | | 1 | 1 | |
| Mythimna impura (Huebner, [1808]) | | + | | 1 | 1 | |
| Mythimna pallens (Linnaeus, 1758) | | + | | | | |
| Mythimna l-album (Linnaeus, 1767) | + | + | | | 1 | |
| Mythimna scirpi (Duponchel, 1836) | + | | + | | | |
| Axylia putris (Linnaeus, 1761) | + | + | + | | 1 | |
| Ochropleura plecta (Linnaeus, 1761) | + | | | 1 | 1 | |
| Noctua pronuba (Linnaeus, 1758) | + | | + | | 1 | |
| Noctua janthina ([Denis & Schiff.], 1775) | | | + | | | |
| Xestia c-nigrum (Linnaeus, 1758) | + | + | + | 1 | 1 | |
| Xestia baja ([Denis & Schiff.], 1775) | | | + | 1 | 1 | |
| Euxoa obelisca ([Denis & Schiff.], 1775) | | | + | | | |
| Agrotis ipsilon (Hufnagel, 1766) | | + | | 1 | 1 | Wanderfalter |
| Agrotis exclamationis (Linnaeus, 1758) | + | + | + | 1 | 1 | |
| Agrotis segetum ([Denis & Schiff.], 1775) | + | | | 1 | 1 | |
| Agrotis vestigialis morandinii Stangelmeier & Lexer, 1994 | | | + | | | |

| GORTANIA - Atti Museo Friul. di Storia Nat. | 18 (1996) | 215-228 | Udine, 31.III.1997 | ISSN: 0391-5859 |
| --- | --- | --- | --- | --- |

I. Fazekas

# DATEN ZUR KENNTNIS DER MICROLEPIDOPTERA-FAUNA DER FRIULI-VENEZIA GIULIA (LEPIDOPTERA)

*CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE MICROLEPIDOPTERA-FAUNA OF FRIULI-VENEZIA GIULIA (LEPIDOPTERA)*

**Riassunto breve** - Vengono riportati alcuni dati faunistici sui Microlepidotteri del Friuli-Venezia Giulia. L'autore fornisce l'illustrazione dell'apparato genitale di alcune specie problematiche. Nel lavoro viene anche analizzata in dettaglio la situazione distributiva delle due specie *Agriphila geniculea* (Haw.) e *Agriphila tolli* (Bl.).

**Parole chiave**: Microlepidoptera, Dati faunistici, Italia nord-orientale.

**Abstract** - *Some faunistical data are given of Microlepidoptera species from Friuli-Venezia Giulia province of Italy. The author gives the genital illustrations of several problematic taxa. The work also contains an analysis of geographical spreading of* Agriphila geniculea (Haw.) *and* Agriphila tolli (Bl.) *in detail.*

**Key words**: *Microlepidoptera, Faunistical data, North-eastern Italy.*

## Premessa

Im letzten Jahrzehnt hat die Kenntnis über die Microlepidoptera-Fauna des Friuli-Venezia Giulia Gebietes kaum zugenommen. Ausführliche Faunenlisten dieses Territoriums kennen wir nicht. In anderen Gebieten Europas erscheinen hingegen nacheinander kleine und größere Region zusammenfassende Arbeiten.

In meiner jetzigen Arbeit berichte ich über die faunistischen Daten von 77 Microlepidoptera Arten dieses Gebietes.

Die Exemplare sind in der Sammlung des Museums von Udine deponiert. Bei der Bestimmung der Arten habe ich meistens die Genitalien untersucht. Bei der Zusammenstellung der Artenliste habe ich systematisch und nomenklatorisch die neusten europäischen Forschungen als Grundlage genommen.

## Systematisch - faunistischer Überblick

| Familie | Artenzahl |
|---|---|
| Adelidae | 2 |
| Incurvariidae | 1 |
| Tineidae | 1 |
| Yponomeutidae | 2 |
| Elachistidae | 2 |
| Chimabachidae | 1 |
| Oecophoridae | 2 |
| Tortricidae | 15 |
| Pterophoridae | 1 |
| Pyralidae | 14 |
| Crambidae | 36 |

## Arten- und Faunistischenliste

### Adelidae

*Adela reaumurella* LINNAEUS, 1758

2 ♂♂, FVG: Carso Goriziano, Lago Pietrarossa (GO), 2.V.1982, leg. Morin L.; 1 ♀, FVG: Carso Goriziano, Lago Pietrarossa (GO), 5.V.1981, leg. Morin L.; Gen. prep. Fazekas, No. 2770 et 2771.

*Adela croesella* SCOPOLI, 1763

1 ♂ et 1 ♀, FVG: Carso Triestino, Medeazza (TS), m 200, 30.V.1982, leg. Morin L.; Gen. prep. Fazekas, No. 2768 et 2769.

### Incurvariidae

*Incurvaria masculella* DENIS & SHIFFERMÜLLER, 1775

2 ♂♂, FVG: Carso Goriziano, Doberdò del Lago (GO), 8.IV.1989, leg. Morin L.

### Tineidae

*Euplocamus anthracinalis* SCOPOLI, 1763

1 ♂, FVG: Carso Triestino, Visogliano (TS), m 150, 30.IV.1989, leg. Morin L.

### Yponomeutidae

*Yponomeuta padella* LINNAEUS, 1758

1 ♀, FVG: Ronchi dei Leg. (GO), 24.VI.1982, leg. Morin L.; Gen. prep. Fazekas, No. 2772.

*Yponomeuta rorrella* HÜBNER, 1796

1 ♂, FVG: Cassegliano (S. Pier d'Isonzo, GO), 28.VI.1980, leg. Morin L.; Gen. prep. Fazekas, No. 2773.

## Elachistidae

*Ethmia bipunctella* FABRICIUS, 1775

1 ♂, FVG: Monfalcone (GO), loc. Bistrigna, 2.VIII.1981, leg. Morin L.

*Ethmia quadrilella* GOEZE, 1783
(= *funerella* FABRICIUS, 1787)

1 ♂, FVG: Cassegliano (S. Pier d'Isonzo, GO), 17.IV.1983, leg. Morin L.

## Chimabachidae

*Diurnea fagella* DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775

2 ♂♂, FVG: Carso Goriziano, Doberdò del Lago (GO), 28.III.1989, leg. Morin L.; Gen. prep. Fazekas, No. 2758; 1 ♂, FVG: Carso Goriziano, San Martino del Carso (GO), 27.III.1989, leg. Morin L.

## Oecophoridae

*Harpella forficella* SCOPOLI, 1763

1 ♀, FVG: Cialla di Prepotto (UD), m 200, 18.VII.1988, leg. Morin L.

*Pleurota malatya* BACK, 1973

1 ♂, FVG: Carso Triestino, Medeazza (TS), m 200, 13.V.1989, leg. Morin L.

## Tortricidae

*Choristoneura hebenstreitella* MÜLLER, 1764
(= *sorbiana* HÜBNER, [1799])

1 ♂, FVG: Carso Goriziano, Jamiano (GO), m 110, 31.V.1987, leg. Morin L.; 1 ♂, FVG: Carso Goriziano, Jamiano (GO), m 110, 12.VI.1987, leg. Morin L.

*Archips podana* SCOPOLI, 1763

1 ♂, FVG: Monfalcone (GO), Lido di Staranzano, loc. Cona, 21.VII.1989, leg. Morin L.

*Cacoecimorpha pronubana* HÜBNER, [1799]

1 ♂, FVG: Carso Goriziano, Lago Pietrarossa (GO), 28.XI.1980, leg. Morin L.

*Ptycholoma lecheana* LINNAEUS, 1758

1 ♂, FVG: Carso Triestino, Medeazza (TS), m 200, 30.V.1982, leg. Morin L.

*Eana argentana* CLERCK, 1759

1 ♂, FVG: M.te Matajur (UD), m 1600, 17.VI.1989, leg. Morin L.

*Eana penziana* THUNBERG & BECKLIN, 1791

1 ♂, Alpi Carniche: C.ra Chiansavei (M.te Bivera), m 1700, 29.VIII.1981, leg. Morandini C.; Gen. prep. Fazekas, No. 2757.

*Doloploca punctulana* DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775

2 ♂♂, FVG: Carso Goriziano, Doberdò del Lago (GO), 28.III.1989, leg. Morin L.

*Tortrix viridana* LINNAEUS, 1758

1 ♀, FVG: Carso Goriziano, Jamiano (GO), m 110, 12.VI.1987, leg. Morin L.

*Hedya nubiferana* HAWORTH, 1811

2 ♂♂, FVG: Carso Triestino, Medeazza (TS), m 200, 13.V.1989, leg. Morin L.

*Ancylis paludana* BARRETT, 1871

1 ♂, FVG: Monfalcone (GO), loc. Lido di Panzano, 11.IV.1981, leg. Morin L.; Gen. prep. Fazekas, No. 2732 (det. Huemer).

*Epiblema grandaevana* LIENIG & ZELLER, 1846

1 ♂ et 2 ♀♀, Friuli Occidentale: Lago del Vajont, m 800, 18.VII.1982, leg. Pecile I.; Gen. prep. Fazekas, No. 2759.

*Epiblema foenella* LINNAEUS, 1758

1 ♀, FVG: Monfalcone (GO), loc. Bistrigna, 21.VI.1981, leg. Morin L.

*Epiblema scutulana* DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775

2 ♂♂, FVG: M.te Matajur (UD), m 1600, 17.VI.1989, leg. Morin L.; Gen. prep. Fazekas, No. 2760.

*Eucosma hohenwartiana* DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775
(=*fulvana* STEPHENS, 1834; =*jaceana* HERRICH-SCHÄFFER, 1851)

1 ♂, FVG: Carso Goriziano, Lago Pietrarossa (GO), 29.VI.1988, leg. Morin L.

Der Status von *fulvana* und *jaceana* wird unterschiedlich aufgefasst. Bis zur eindeutigen Klärung dieser Problematik werden sie als konspezifisch mit *hohenwartiana* behandelt (HUEMER & TARMANN, 1993).

*Agapeta hamana* LINNAEUS, 1758

1 ♂, FVG: Monfalcone (GO), loc. Bistrigna, 15.VI.1981, leg. Morin L.

Pterophoridae

*Pterophorus pentadactylus* LINNAEUS, 1758

1 ♀, FVG: Carso Goriziano, Lago Pietrarossa (GO), 18.VII.1980, leg. Morin L.

## Pyralidae

### *Hypsopygia costalis* FABRICIUS, 1775

1 ♀, Cividalese: Cividale, 25.VII.1928, leg. Zanotti; 1 ♂, Carnia: Sella Verzegnis, m 900-1000, 14.VIII.1928, leg. Fiori A.; 1 ♂ et 1 ♀, Carnia: Formeaso, m 500, 6.VII.1928, leg. Fiori A.; 1 ♂, FVG: Monfalcone (GO), Lido di Staranzano, loc. Cona, 21.VII.1989, leg. Morin L.

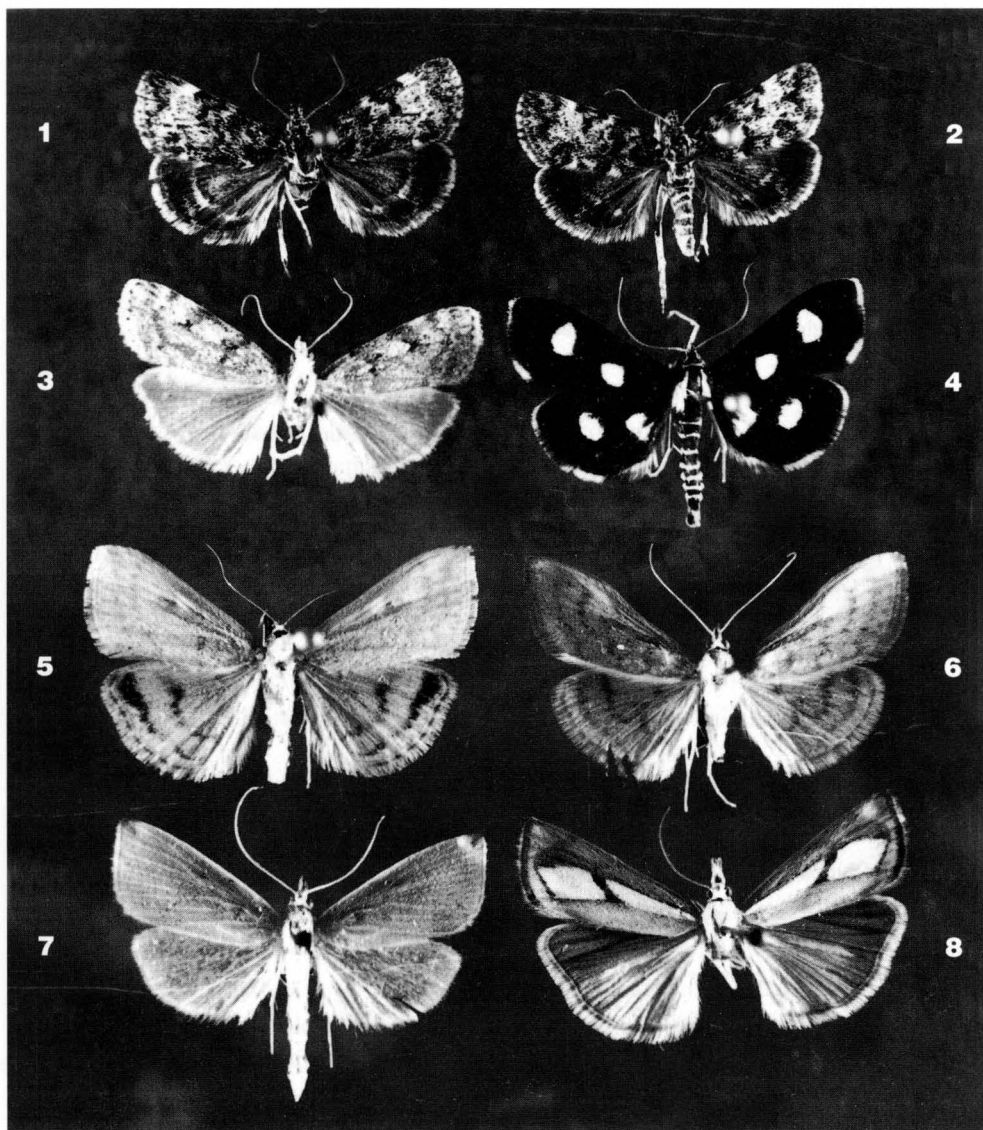



Abb. 1-8 - *Orenaia alpestralis* F. (1, 2); *Scoparia subfusca* HAW. (3); *Anania funebris* STRÖM (4); *Sitochroa verticalis* L. (5); *Microstega pandalis* HBN. (6); *Sclerocona acutellus* EV. (7); *Catoptria conchella* D. & S. (8).

*Actenia brunnealis* TREITSCHKE, 1829

1 ♂, FVG: Carso Triestino, Villaggio del Pescatore (Duino, TS), 1.IX.1989, leg. Morin L.

*Pyralis farinalis* LINNAEUS, 1758

1 ♂, Carnia: Formeaso, m 400, 5.VII.1928, leg. Gortani M.; 1 ♀, Carnia: Formeaso, m 400, 9.IX.1928, leg. Gortani M.

*Aglossa caprealis* HÜBNER, [1809]

1 ♂, Carnia: Tolmezzo, m 320, 22.VII.1931, leg. Fiori A.

*Aglossa pinguinalis* LINNAEUS, 1758

1 ♀, Tarvisiano: Camporosso, m 800, 25.VII.1934, leg. Fiori A.

*Endotricha flammealis* DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775

1 ♀, FVG: Monfalcone (GO), Lido di Staranzano, loc. Cona, 21.VII.1989, leg. Morin L.

*Oncocera semirubella* SCOPOLI, 1763

1 ♀, Carnia: Formeaso, m 400, 10.VIII.1928, leg. Fiori A.; 1 ♀, Carnia: Formeaso, m 450, 1.VIII.1928, leg. Fiori A.; 1 ♂, Carnia: Formeaso, m 400, 9.IX.1928, leg. Gortani M.; 1 ♂, Carnia: Formeaso, m 400, 31.VII.1928, leg. Fiori A.; 1 ♂, Carnia: Cima Corso, m 950, VIII.1927, leg. Fiori A.; 1 ♀, Carnia: Tolmezzo, m 310, 11.VII.1929, leg. Fiori A.; 1 ♂, Carnia: Tolmezzo, m 350, VIII.1927, leg. Fiori A.; 2 ♂♂ et 1 ♀, Carnia: Tolmezzo, m 320, VII.1927, leg. Fiori A.; 1 ♀, Carnia: Tolmezzo, m 320, IX.1927, leg. Gortani M.; 1 ♀, Cividalese: Purgessimo, leg. Zanotti (ohne Datum); 1 ♀, Carnia: M.te S. Pietro, m 700, 12.VIII.1931, leg. Fiori A.; 1 ♀, Carnia: Villa Santina, m 360, VIII.1927, leg. Fiori A.

*Phycita roborella* DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775

1 ♂, FVG: Carso Goriziano, Lago Pietrarossa (GO), 29.VI.1988, leg. Morin L.

*Dioryctria abietella* DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775

1 ♀, Carnia: Tolmezzo, m 320, 5.VIII.1929, leg. Fiori A.

Die in Nord-Italien verbreitete Art ist nicht selten. Man findet die Imago in Kiefern- und Fichtenwäldern.

*Hypochalcia ahenella* DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775

1 ♂, FVG: Carso Goriziano, Marcottini (GO), 13.V.1989, leg. Morin L.; 1 ♂, FVG: Carso Goriziano, Marcottini (GO), 6.VI.1989, leg. Morin L.

*Pempeliella dilutella* DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775

1 ♂, FVG: Carso Goriziano, Marcottini (GO), 6.VI.1989, leg. Morin L.; Gen. prep. Fazekas, No. 2722.

*Eurhodope cirrigerella* ZINCKEN, 1818

1 ♂, FVG: Farla di Majano (UD), m 160, 4.VI.1988, leg. Infanti B.; Gen. prep. Fazekas, No. 2767.

*Homoeosoma sinuellum* FABRICIUS, 1794

1 ♂, FVG: Carso Triestino, Villaggio del Pescatore (Duino, TS), 20.IX.1989, leg. Morin L.

In Italien fliegt die namenstypische Unterart. Verbreitet noch in Nord-Afrika, Europa, Kleinasien. Die ssp. *pallescens* ROESLER, 1965 ist in Zentralasien verbreitet. In der östlichen Türkei, dem westlichen Iran und in Transkaukasien bildet sie mit der Nominatrasse dann eine Mischpopulation. Ssp. *pallescens* kommt nach unseren bisherigen Kenntnissen nur im Iran und Afghanistan vor, ist also ein iranisches Element (ROESLER, 1965).

*Ephestia elutella* HÜBNER, 1796

1 ♂, Carnia: Formeaso, m 400, 7.VII.1928, leg. Fiori A.; 1 ♀, Carnia: Forni di Sopra, m 900, 10.IX.1928, leg. Gortani M.

*E. elutella* ist eine kosmopolitische Art.

Crambidae

*Chilo phragmitella* HÜBNER, [1810]

3 ♂♂, FVG: Fossalon (GO), loc. Punta Sdobba, 9.VI.1989, leg. Morin L.

Die Art ist potentiell gefährdet.

*Crambus pascuella* LINNAEUS, 1758

1 ♂, Carnia: Cima Corso, m 900, VIII.1927, leg. Fiori A.

Die Art ist wahrscheinlich paläarktisch verbreitet. Die Imago fliegt von Juni bis August, gemein auf Wiesen und Grasplätzen im Flachland und Gebirge. In Italien verbreitet und häufig.

*Agriphila inquinatella* DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775

1 ♂, Carnia: Formeaso, m 450-500, 9.VIII.1928, leg. Fiori A.

Die Art *inquinatella* wurde von Marokko durch ganz Europa sowie östlich bis Turkestan nachgewiesen und zwar vor allem aus Gebieten mit sandigem, kalkigem und vulkanischem Boden. Der Schwerpunkt des Verbreitungsgebietes fällt auf Tiefländer, aber auch Gebirge werden vielerorts von dieser Art bewohnt. Ihre Verbreitung scheint jedoch – vor allem in Mittel- und Osteuropa – diskontinuierlich zu sein. In Sizilien kommt die Art bis in Höhen von 2200 m (Aetna) vor. Der Kreis der Futterpflanzen ist nur zum Teil bekannt. Bisher wurde die Art vor allem auf *Poa-Festuca* und *Brachythecium*-Arten beobachtet (FAZEKAS, 1991a).

*Agriphila tristella* DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775

1 ♂, Carnia: Tolmezzo, m 320, VIII.1927, leg. Fiori A.

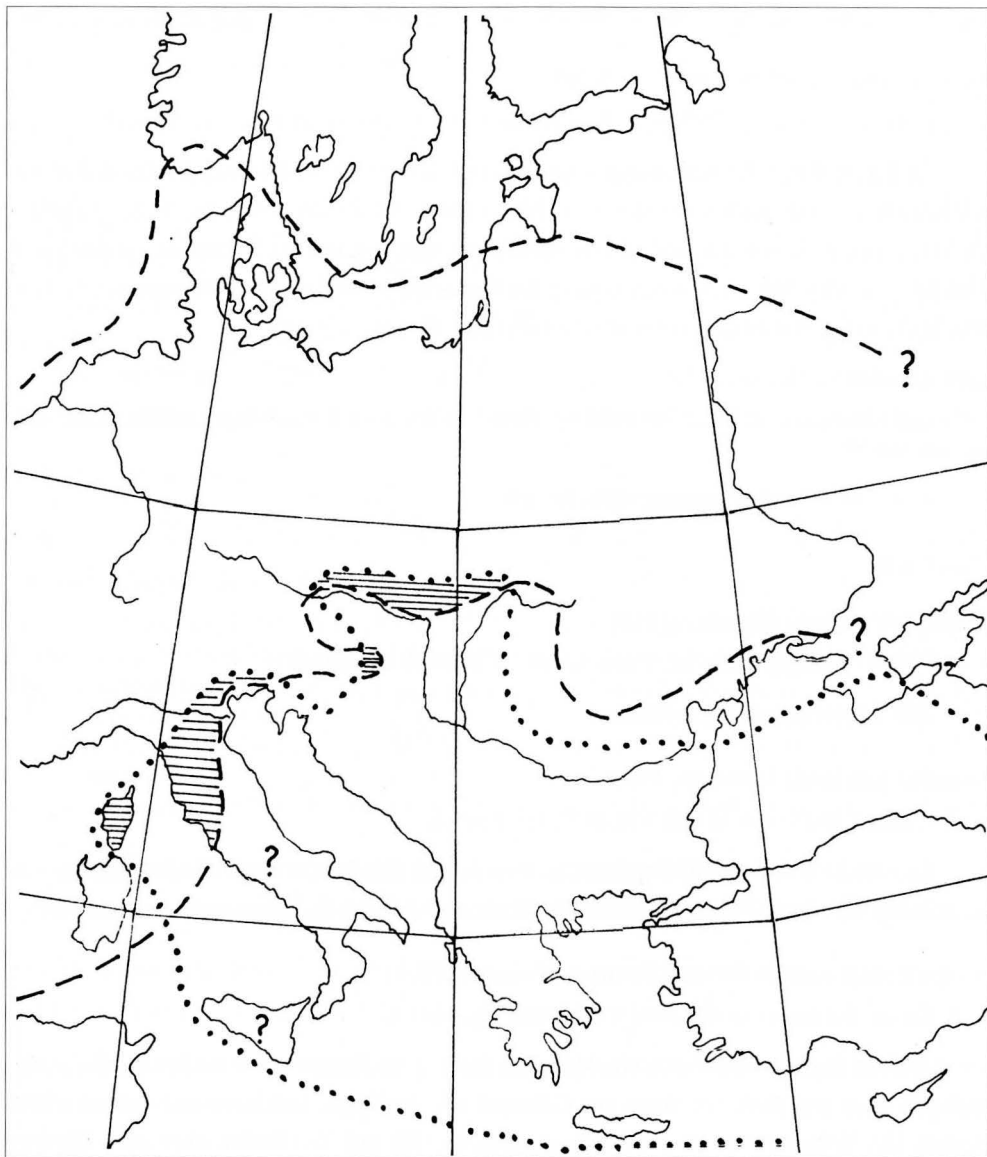



Abb. 9 - Die Verbreitungsgrenzen von *Agriphila geniculea* HAW. (Rißlinie) und *Agriphila tolli* BL. (punktierte Linie) auf den mittleren und südlichen Gebieten von Europa. Auf dem dicht schraffierten Gebiet kommen beide Arten gemeinsam vor (sympatrisches Areal). Die Fragezeichen weisen auf die mangelhafte Erschließung bestimmter Gebiete.

- *Distribution borders of* Agriphila geniculea HAW. *(broken line) and of* Agriphila tolli BL. *(dotted line) in Central and Southern Europe. The two species cohabit in the shaded area (sympatric zone). Question marks indicate territories where data about the two species are missing.*

*Agriphila geniculea* HAWORTH, 1811

1 ♀, FVG: Carso Goriziano, Lago di Doberdò (GO), 13.IX.1989, leg. Morin L.; Gen. prep. Fazekas, No. 2731.

In den letzten Jahren beschäftigte ich mich in mehreren Studien mit der Taxonomie und Biogeographie von *Agriphila geniculea* HAW. (FAZEKAS, 1987; 1989; 1991b; 1992). Durch meine Untersuchungen erweiteren sich unsere Kenntnisse über die Art *Agriphila geniculea* wesentlich und es zeigte sich, daß das bisherige europäische Verbreitungsbild der Arten *Agriphila geniculea* HAW. und *Agriphila tolli* BL. genauerer Bearbeitung bedarf. Aufgrund der uns zur Verfügung stehenden taxonomischen und biogeographischen Analysen sind *A. geniculea* und *A. tolli* echte Vikarianten und gehören derselben monophyletischen Einheit an.

Der Verbreitungsschwerpunkt der vikariierenden Art *Agriphila geniculea* HAW. fällt auf das Gebiet mit mildem Winter und ozeanischen Klima in West- und Mitteleuropa, auf die Laubwaldzone der gemäßigten Zone. Hier liegt die Normaltemperatur des limitierenden, kältesten Monats zwischen +1 und -6°C, die Jahrestemperaturschwankung innenhalb eines Intervalls von unter 15°C. In den von diesem Klimatyp abweichenden osteuropäischen Gebieten kommt die Art *A. geniculea* außerordentlich lokal und selten vor.

Zwischen den Verbreitungsarealen der Arten *Agriphila geniculea* und *Agriphila tolli* konnte Sympatrie auf einem relativ engen Streifen nachgewiesen werden, welcher ausgehend von der Appenninischen Halbinsel um die östlichen Ausläufer der Alpen verläuft (siehe Abb. 9).

*Catoptria conchella* DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775

1 ♂, FVG: M.te Matajur (UD), m 1600, 17.VI.1989, leg. Morin L. (Abb. 8); Gen. prep. Fazekas, No. 2733.

Nach BLESZYNSKI (1965) ist *C. conchella* eine boreo-alpine, hauptsächlich in Gebirgsgegenden von Westeuropa sowie in Skandinavien und Livland vorkommende Art.

In den Alpen bis zu 2000 m verbreitet aber sehr lokal. Flugzeit von Juni bis August. Die Art ist in Europa potentiell gefährdet.

*Elophila nymphaeata* LINNAEUS, 1758

1 ♀, Gemonese: Buia, 12.VII.1929, leg. Fiori A.

*Scoparia subfusca* HAWORTH, 1811

2 ♂♂, FVG: Fossalon (GO), loc. Punta Sdobba, 9.VI.1989, leg. Morin L. (Abb. 3); Gen. prep. Fazekas, No. 2720 (Abb. 10).

*Scoparia ingratella* ZELLER, 1846

1 ♂, Carnia: Formeaso, m 450, 15.VII.1928, leg. Fiori A.; Gen. prep. Fazekas, No. 2740; 1 ♀, Carnia: Formeaso, m 500, 6.VI.1928, leg. Fiori A.; 2 ♀♀, Carnia: Tolmezzo, m 330, 11.VII.1929, leg. Fiori A.

Von dieser interessanten Art kennen wir nur wenige Fundgebiete aus Italien. Die Fundplätze sind relativ isoliert. Wahrscheinlich eine gefährdete Art. Habitat: Moorgebiete.

*Scoparia conicella* LA HARPE, 1863

1 ♀, Carnia: Stavoli Clap gr., m 1500-1780, 29.VII.1931, leg. Fiori A.; Gen. prep. Fazekas, No. 2742.

*Scoparia pyralella* DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775

1 ♀, Carnia: Formeaso, m 400-500, 6.VII.1928, leg. Gortani M.

*Eudonia laetella* ZELLER, 1846

1 ♂, Carnia: sopra Timau, m 1000, 5.VIII.1931, leg. Gortani M.; Gen. prep. Fazekas, No. 2741; 1 ♀ Carnia: Clap gr., m 1500, 2.VIII.1931, leg. Gortani M.

*Eudonia sudetica* ZELLER, 1839

1 ♀, Carnia: Tragonia, m 1500-2100, 24.VIII.1928, leg. Gortani M.; Gen. prep. Fazekas, No. 2739.

*Evergestis sophialis* FABRICIUS, 1787

1 ♂, FVG: Carso Triestino, Visogliano (TS), m 150, 4.VI.1989, leg. Morin L.; Gen. prep. Fazekas, No. 2766.

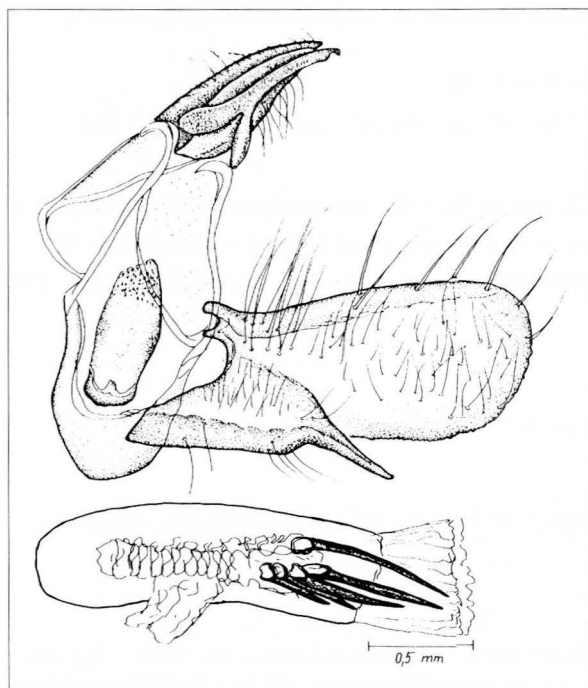



Abb. 10 - Männlicher Genitalapparat von *Scoparia subfusca* HAW.; Fossalon, loc. Punta Sdobba; Gen. prep. Fazekas, No. 2720.
- *Male genital apparatus of* Scoparia subfusca HAW.; *Fossalon, loc. Punta Sdobba; Gen. prep. Fazekas, No. 2720.*

*Evergestis extimalis* SCOPOLI, 1763

1 ♂, FVG: Fossalon (GO), loc. Punta Sdobba, 9.VI.1989, leg. Morin L.; 1 ♂, Friuli-Udine: Colloredo di M.A., 11.VII.1986, leg. Morandini C.; 1 ♀, FVG: Sesto al Reghena (PN), 5.VI.1985, leg. Infanti B.

*Orenaia alpestralis* FABRICIUS, 1794

1 ♂ et 1 ♀, FVG: Alpi Giulie, M.te Lussari (UD), m 1700, 16.VII.1989, leg. Morin L. (Abb. 1, 2); Gen. prep. Fazekas, No. 2719; 2 ♀♀, Alpi Giulie: Alt. Montasio, m 1800, 22.VI.1972, leg. Morandini C.; 1 ♂ et 1 ♀, M.te Peralba (BL), Rif. Calvi, m 2164, 8.VIII.1989, leg. Morin L.; Gen. prep. Fazekas, No. 2729 (Abb. 11).

Die namenstypische Form fliegt in den Alpen von 1500-2500 m, aber lokal und selten. Die Art ist weiterhin verbreitet in den Pyrenäen, Transylvanische Alpen, skandinavische Gebirge und Ural Gebirge. Die Taxonomie der *Orenaia*-Arten ist dringend revisionsbedürftig. Verbreitungsangaben sind daher provisorisch.

*Cynaeda dentalis* DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775

1 ♂, FVG: Carso Goriziano, Lago Pietrarossa (GO), 21.VI.1988, leg. Morin. L.; 1 ♂, FVG: Carso Goriziano, Lago Pietrarossa (GO), 29.VI.1988, leg. Morin. L.

*Metaxmeste phrygialis* HÜBNER, 1796

1 ♂, Alpi Giulie: Alt. Montasio, m 1800, 22.VI.1972, leg. Morandini C.

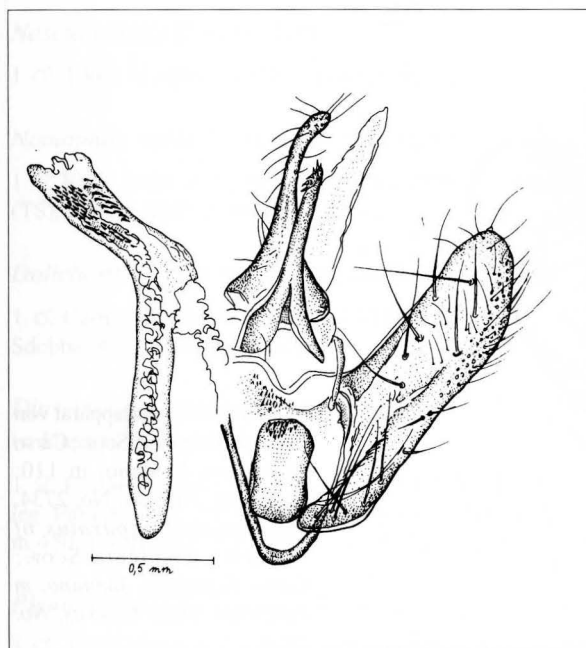



Abb.11 - Männlicher Genitalapparat von *Orenaia alpestralis* F.; M.te Peralba, Rif. Calvi, m 2164; Gen. prep. Fazekas, No. 2729.
- *Male genital apparatus of* Orenaia alpestralis F.*; M.te Peralba, Rif. Calvi, m 2164; Gen. prep. Fazekas, No. 2729.*

*Pyrausta despicata* SCOPOLI, 1763
(= *cespitalis* DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775)

1 ♂, FVG: Carso Goriziano, Jamiano (GO), m 110, 11.IV.1989, leg. Morin L.; Gen. prep. Fazekas, No. 2734 (Abb. 12).

Bemerkungen: Die Flügelzeichnung des Exemplars ist vollkommen gleich mit jener der namenstypischen Unterart. Aber einige Teilen der Männchengenitalien (siehe Abb. 12: aedoeagus et valva) zeigen bestimmte Unterschiede. In Mittel-Europa (Ungarn, Slowakei) und auf dem Balkan habe ich mehrere solche Exemplare gefunden, welche diese Merkmale zeigen. Die Genitalienunterschiede sind zur Zeit unter taxonomischen Untersuchungen. Die Taxonomie der *Pyrausta despicata*-Populationen ist dringend revisionsbedürftig.

*Pyrausta coracinalis* LERAUT, 1982
(= *nigralis* HÜBNER, 1793 nom. praeocc.)

1 ♀, Alpi Giulie: Sella Nevea, m 1200, 6.VII.1980, leg. Morandini C.; Gen. prep. Fazekas, No. 2774.

*Ecpyrrhorrhoe rubiginalis* HÜBNER, 1796

1 ♂, FVG: Carso Goriziano, Jamiano (GO), m 110, 11.IV.1989, leg. Morin L.

*Sitochroa verticalis* LINNAEUS, 1758

1 ♂, FVG: Carso Triestino, Visogliano (TS), m 150, 4.VI.1989, leg. Morin L. (Abb. 5); 1 ♀, FVG: Fossalon (GO), loc. Punta Sdobba, 9.VI.1989, leg. Morin L.

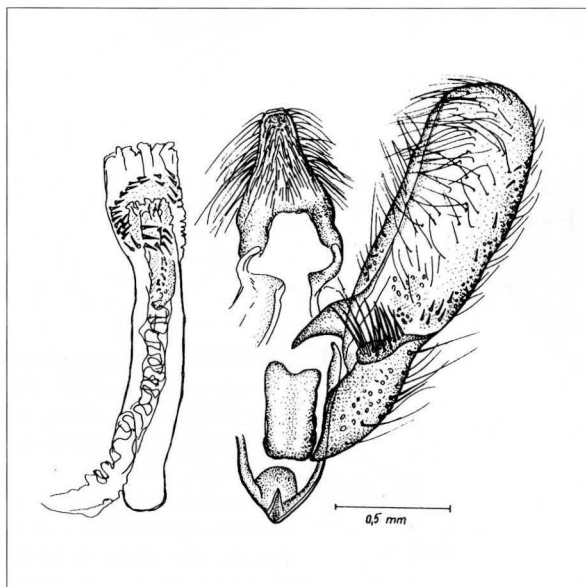



Abb. 12 - Männlicher Genitalapparat von *Pyrausta despicata* SCOP.; Carso Goriziano, Jamiano, m 110; Gen. prep. Fazekas, No. 2734.
- *Male genital apparatus of* Pyrausta despicata SCOP.; *Carso Goriziano, Jamiano, m 110; Gen. prep. Fazekas, No. 2734.*

*Microstega pandalis* HÜBNER, [1825]

2 ♂♂, FVG: Cialla di Prepotto (UD), m 200, 5.V.1989, leg. Morin L. (Abb. 6); Gen. prep. Fazekas, No. 2730.

Die Art ist Mittel-Europa potentiell gefährdet.

*Sclerocona acutellus* EVERSMANN, 1842

1 ♂, FVG: Fossalon (GO), loc. Punta Sdobba, 9.VI.1989, leg. Morin L. (Abb. 7).

Dies ist eine charakteristische Art, die feuchte Biotope bewohnt. Nach meine Untersuchung ist sie in Mittel-Europa vom Aussterben bedroht.

*Eurrhypara hortulata* LINNAEUS, 1758

1 ♀, Carnia: Formeaso, m 400, 14.VII.1928, leg. Fiori A.; 1 ♂, Carnia: Tolmezzo, m 320, 9.VII.1929, leg. Fiori A.

*Aerinephela lancealis* DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775

2 ♀♀, Carnia: Formeaso, m 400-500, 4. et 6.VII.1928, leg. Gortani M.; 1 ♀, Carnia: Formeaso, m 450-500, 15.VIII.1928, leg. Fiori A.; 1 ♂, FVG: Cialla di Prepotto (UD), m 200, 5.V.1989, leg. Morin L.

*Anania funebris* STRÖM, 1768

1 ♂, FVG: Cialla di Prepotto (UD), m 200, 28.V.1989, leg. Morin L. (Abb. 4).

*Nascia cilialis* HÜBNER, 1796

1 ♂, FVG: Monfalcone (GO), Lido di Staranzano, loc. Cona, 21.VII.1989, leg. Morin L.

*Nomophila noctuella* DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775

1 ♀, FVG: Sesto al Reghena (PN), 29.V.1979, leg. Infanti B.; 1 ♂, FVG: Carso Triestino, Visogliano (TS), m 150, 28.IV.1989, leg. Morin L.

*Dolicharthria punctinalis* DENIS & SCHIFFERMÜLLER, 1775

1 ♂, Carnia: Formeaso, m 400, 2.VIII.1928, leg. Fiori A.; 1 ♂, FVG: Fossalon (GO), loc. Punta Sdobba, 8.VI.1989, leg. Morin L.

*Diasemia reticularis* LINNAEUS, 1761
(= *litterata* SCOPOLI, 1763)

1 ♀, Carnia: Tolmezzo, m 320, 31.VII.1931, leg. Fiori A.; 1 ♂, Carnia: Tolmezzo, m 320, VII.1927, leg. Fiori A.; 1 ♂, Tarvisiano: Camporosso, m 800, 1.VIII.1934, leg. Fiori A.; 1 ♀, Carnia: Formeaso, m 450, 1.VIII.1928, leg. Fiori A.; 1 ♂, Carnia: Formeaso, m 500-600, 20.VIII.1928, leg. Fiori A.

*Pleuroptya ruralis* SCOPOLI, 1763

1 ♂, FVG: Carso Triestino, Villaggio del Pescatore (Duino, TS), 13.IX.1989, leg. Morin L.

*Palpita unionalis* HÜBNER, 1796

1 ♂, FVG: Carso Triestino, Villaggio del Pescatore (Duino, TS), 13.IX.1989, leg. Morin L.

*Agrotera nemoralis* SCOPOLI, 1763

3 ♂♂, FVG: Cialla di Prepotto (UD), m 200, 5.V.1989, leg. Morin L.

*Actenia brunnealis* TREITSCHKE, 1829

1 ♂, Carnia: Tolmezzo, m 320, estate 1930, leg. Gortani M.

*Plodia interpunctella* HÜBNER, [1813]

1 ♀, Carnia: Tolmezzo, m 320, 2.VII.1929, leg. Fiori A.; 1 ♂, Carnia: Formeaso, m 400, 14.VIII.1928, leg. Fiori A.; 1 ♀, FVG: Carso Goriziano, Lago Pietrarossa (GO), 18.XI.1981, leg. Morin L.

*Manoscritto pervenuto il 16.VIII.1995.*

**Danksagung**

Hiermit möchte ich Herrn Dr. Carlo Morandini, welche mir das Museummaterial zur Untersuchung zur Verfügung gestellt hat, herzlichen Dank sagen.

**Literatur**

BLESZYNSKI S., 1965 - Crambinae. In Amsel-Gregor-Reisser: Microlepidoptera Palaearctica I. *Verl. G. Fromme & Co.*, Wien, pp. 553.

FAZEKAS I., 1987 - Beiträge zur Kenntnis von *Agriphila geniculea andalusiella* und *A. tolli*. *Ent. Z.*, 97: 197-207.

FAZEKAS I., 1989 - The presence of *Agriphila tolli pelsonius* FAZEKAS, 1985 in the Mátra and Bükk, North-Hungary. *Fol. Hist.-nat. Mus. Matr. (H-Gyöngyös)*, 14: 111-114.

FAZEKAS I., 1991a - *Agriphila inquinatella* (D. & S.): Eine Charakterisierung der topotypischen Populationen. *Nota Lepid.*, 14: 15-25.

FAZEKAS I., 1991b - Die Crambinae-Fauna der Mátra und Bükk Gebirge. *Fol. Hist.-nat. Mus. Matr.*, 16: 75-94.

FAZEKAS I., 1992 - Eine Analyse der Art *Thyris fenestrella* SC. sowie der nahe verwandten Cochylini und Crambinae Taxa aus dem Alpenvorlande. *Savaria*, 20: 55-64.

HUEMER P. & TARMANN G., 1993 - Die Schmetterlinge Österreichs. *In Selbstverl. d. Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum,* Innsbruck, pp. 224.

ROESLER U., 1965 - Chorologische Untersuchungen über den *Homoeosoma-Ephestia*-Komplex im paläarktischen Raum. *Bonn. Zool. Beitr.*, 16: 318-349.

Anschrift des Verfassers - Author's address:
- Imre FAZEKAS
Komloer Naturhistorische Sammlung
Városház tér 1, H-7300 KOMLÓ (Ungheria)

| GORTANIA - Atti Museo Friul. di Storia Nat. | 18 (1996) | 229-242 | Udine, 31.III.1997 | ISSN: 0391-5859 |
| --- | --- | --- | --- | --- |

F. DESIO, S. PARADISI

# LA FAUNA ITTICA DELL'ALTO CORSO DEL TORRENTE TORRE (FRIULI, ITALIA NORD-ORIENTALE)*

## *FISHES OF THE UPPER STREAM OF TORRE RIVER (FRIULI, NORTH-EASTERN ITALY)*

**Riassunto breve** - Sono state studiate le comunità ittiche dell'alto corso del torrente Torre. Vengono discusse la distribuzione delle specie e la composizione specifica delle comunità. Viene segnalata la presenza di *Chondrostoma genei* (BONAPARTE, 1839) e di *Alburnus alburnus alborella* (DE FILIPPI, 1844).
**Parole chiave**: Fauna Ittica, Acque dolci, Nuove segnalazioni, Torrente Torre, Friuli, Italia nord-orientale.

**Abstract** - *The Ichthyofauna of upper stream of the Torre river has been studied. Species distribution and ichthyologic communities have been discussed.* Chondrostoma genei *(*BONAPARTE, *1839) and* Alburnus alburnus alborella *(*DE FILIPPI, *1844), new for the Torre river have been recorded.*
**Key words**: *Freshwater fishes, New records, Torre river, Friuli, North-eastern Italy.*

## Introduzione

Il torrente Torre nasce in località Musi (m 530 s.l.m.) da sorgenti poste alla confluenza dei torrenti Mea e Vodizza alimentate dalle acque di subalveo di questi ultimi. L'ingente apporto idrico, dovuto alle elevate precipitazioni meteoriche della zona, è mascherato da cospicui fenomeni di carsismo e dalla potenza dei sedimenti alluvionali di fondovalle. Quasi tutti gli affluenti del primo tratto di corso danno il loro apporto prevalentemente in subalveo. L'unico tributario che convoglia nel Torre acque di superficie lungo tutto l'arco dell'anno è il torrente Vedronza. In tutta l'area sono comunque frequenti affioramenti sorgentizi perenni collegati al carsismo (MOSETTI, 1983).

Nel suo primo tratto il Torre incide i rilievi delle Prealpi Giulie a monte dell'abitato di Tarcento originando le profonde gole che separano il M. Postoucicco dal Gran Monte e l'altipiano del M. Bernadia dal M. Faeit. Tra Tarcento e Savorgnano il corso si snoda in area collinare (fig. 1). L'interesse ittiologico termina qui, in quanto a valle le acque (fin qui sempre

---

* Il lavoro si colloca nell'ambito delle convenzioni fra il Comune di Udine - Museo Friulano di Storia Naturale e l'Universitá degli Studi di Udine - Dipartimento di Biologia applicata alla Difesa delle Piante e fra quest'ultima e il Comune di Lusevera.

presenti in alveo) vengono definitivamente assorbite dalle ghiaie dell'alta pianura e il loro scorrimento in superficie è limitato ai periodi di elevata piovosità. Grazie agli apporti del Mea e del Vodizza l'alto corso mantiene una portata pressoché costante durante l'anno.

Le ghiaie grossolane rappresentano la tipologia più comune del substrato d'alveo, ma ad esse si alternano, in funzione delle variazioni di pendenza naturali o artificiali (indotte cioè da opere di regimazione idraulica), tratti ciottolosi con presenza di massi sparsi, rinvenibili fino a Nimis (tab. I). Le scarse manomissioni subite conferiscono alla Val Torre a monte di Tarcento un notevole valore naturalistico e paesaggistico. I dati del censimento del 1982 riportano per la zona una popolazione residente di soli 949 abitanti, e da allora la situazione non è certo mutata di molto. I piccoli insediamenti della valle non esercitano certamente una rilevante pressione antropica sul corso d'acqua: sull'intero territorio studiato non ci sono fonti di inquinamento di rilievo, come è stato rilevato da recenti studi sulla qualità biologica dell'acqua condotti con il medodo dell'Extended Biotic Index (Desio, 1991; Stoch et al., 1992). Dagli stessi studi emerge che anche a valle di Tarcento le compromissioni della qualità dell'acqua sono di modesta entità e di carattere episodico. Più importanti sono invece gli effetti delle modifiche in alveo nei riguardi del popolamento ittico. Ci si riferisce in particolare ai manufatti di regimazione idraulica – dighe, briglie, cementazione delle sponde ecc. – il cui impatto verrà discusso in seguito.

Il presente lavoro si propone di definire la composizione specifica del popolamento ittico dell'alto corso del Torrente Torre e la distribuzione delle singole specie lungo l'asta fluviale.

## Materiali e metodi

Sono state individuate quattro stazioni di campionamento (fig. 1):
- Pradielis, circa km 1 a monte dell'abitato, m 365 s.l.m.;
- Vedronza, immediatamente a valle della confluenza col torrente Vedronza, m 330 s.l.m.;
- Tarcento, immediatamente a monte della briglia situata circa m 300 prima del ponte al centro dell'abitato, m 220 s.l.m.;
- Nimis, presso cava di ghiaia a valle del ponte tra Qualso e Nimis, m 186 s.l.m.

La scelta dei siti di campionamento è stata così motivata: Stazione 1 a breve distanza dalla sorgente, Stazione 2 immediatamente a valle della confluenza col Torrente Vedronza (maggior affluente nel tratto prealpino), Stazione 3 immediatamente dopo l'aprirsi dell'Alta Val Torre nella fascia collinare, Stazione 4 all'interno della fascia collinare (prima dello sbocco nell'alta pianura, dove il Torre va a scorrere in subalveo). Quest'ultima stazione presenta in breve spazio due diverse tipologie ambientali (tab. I), determinate da mutamenti di pendenza dell'alveo che in questo tratto appaiono frequenti. Presso ciascuna stazione sono stati eseguiti tre campionamenti, in data 25/06/93, 04/12/93 e 04/06/94.

Per il prelievo degli esemplari ci si è serviti di storditore elettrico a corrente pulsata

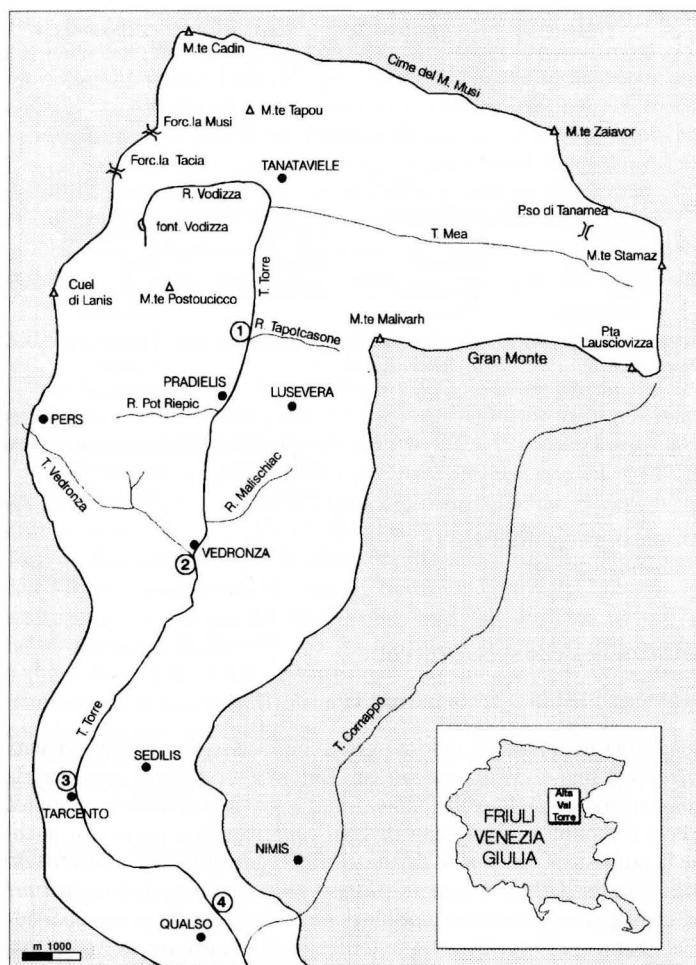



Fig. 1 - Bacino superiore del T. Torre, stazioni di campionamento.
- *Upper Torre stream basin, sampling stations.*

manovrato da personale dell'Ente Tutela Pesca del Friuli-Venezia Giulia. Per ogni stazione il corso d'acqua è stato esplorato per un tratto di m 200, sia lungo le sponde che nella sua zona mediana, con il metodo dei percorsi ripetuti.

Gli esemplari catturati, previo trattamento con anestetico per salvaguardarne l'incolumità durante le operazioni di raccolta dati, sono stati sottoposti in loco a identificazione specifica, pesatura e misurazione della lunghezza standard. Per la rilevazione del peso è stata usata una serie di pesole (portata max g 50, g 500, g 5000), tutte in grado di apprezzare il grammo. Per la lunghezza è stata usata un'asta graduata con regolo millimetrato. Tutti i pesci catturati sono stati successivamente rilasciati, con l'eccezione di 15 esemplari depositati presso il Museo Friulano di Storia Naturale di Udine per ulteriori studi.

| | Stazione 1 | Stazione 2 | Stazione 3 | Stazione 4 (a monte) | Stazione 4 (a valle) |
|---|---|---|---|---|---|
| **altezza in m s.l.m.** | 375 | 320 | 230 | 190 | 190 |
| **larghezza media alveo bagnato in m** | 9 | 11 | 40 | 20 | 10 |
| **larghezza media alveo asciutto in m** | 10 | 20 | 42 | 40 | 40 |
| **velocità della corrente in cm/sec** | rapida (70-100) | abbastanza rapida (50-70) | moderata (30-50) | abbastanza lenta (20-30) | rapida (70-100) |
| **turbolenza** | alta | moderata | moderata | debole | alta |
| **profondità in cm** | 0-50 | 0-45 30 (media) | 20 (media) 35 (max) | 20 (media) | 40 (media) 100 (max) |
| **substrato** | ghiaia grossolana, ciottoli dom., massi | ghiaia dominante, ciottoli | ghiaia media e fine dominanti, ciottoli | ghiaia media e fine | ciottoli, massi e ghiaie |
| **sponde** | alberate in parte rimaggiate | cespugliate, | artificiali | alberate | alberate |
| **cop. vegetale** | muschi sui massi, periphyton marrone | scarsa (muschi) | scarsa (muschi) | periphyton marrone abbondante | periphyton marrone abbondante |
| **note** | | | | rifiuti sparsi | rifiuti sparsi |

Tab. I - Caratteristiche delle stazioni di campionatura.
- *Characteristics of the sampling stations*.

## Posizione sistematica e distribuzione delle specie raccolte

### *Salmo [trutta] marmoratus* (CUVIER, 1817) - Trota marmorata

La posizione sistematica della trota marmorata è tuttora oggetto di discussione. È stata ritenuta una buona specie (*Salmo marmoratus*) fino al 1970, anno in cui Tortonese propose di considerarla entità sottospecifica (*Salmo trutta marmoratus*). In realtà *Salmo trutta* è specie polimorfa e politipica che si presenta con forme diverse ("ecotipi") in ambienti diversi, continuando a porre non pochi problemi tassonomici. È recente la proposta (GANDOLFI & ZERUNIAN, 1987) di considerare *Salmo trutta* una superspecie, rappresentata in Italia dalle semispecie *Salmo [trutta] trutta*, *Salmo [trutta] marmoratus* e *Salmo [trutta] macrostigma*, con caratteri morfologici e biologici propri e con distribuzione originaria probabilmente allopatrica; l'ibridazione tra le forme, possibile ove queste vengano a contatto fra loro (ai margini delle aree di distribuzione o in caso di simpatria indotta artificialmente), viene quindi considerata una rottura parziale delle barriere riproduttive in ragione di un processo di speciazione non ancora completato. Ricerche osteologiche compiute su esemplari della Dalmazia (DOROFEEVA et al., 1987) sembrano tuttavia non accordarsi con la proposta di considerare la marmorata uno dei rappresentanti del complesso *Salmo trutta*, in quanto hanno evidenziato peculiarità che separerebbero questa trota dagli altri *Salmo*.

Si tratta in ogni caso di un endemita del Po e dei suoi affluenti di origine alpina, nonché dei fiumi alpini dell'Italia nord-orientale (con esclusione del tratto alto-montano, popolato dalla trota fario); è presente anche nei fontanili lombardi e nelle risorgive veneto-friulane e si rinviene pure in alcuni corsi del versante adriatico della Slovenia e della Croazia. Questa distribuzione è riconducibile alla situazione esistente durante l'ultima glaciazione, quando il Po sfociava a livello della fossa meso-adriatica raccogliendo le acque di tutti i tributari adriatici a nord della congiungente foci del Vomano - foci del Krka. Vive di preferenza nel tratto medio superiore dei fiumi e negli ampi torrenti di fondovalle, mentre nei torrenti montani viene spesso sostituita dalla trota fario; si è visto che l'abbondanza della popolazione di marmorata è correlata con la larghezza del corso d'acqua e quindi con la portata (MAIO & MARCONATO, 1987).

In Friuli è ancora discretamente numerosa nei bacini del Tagliamento, del Livenza-Meduna, dell'Isonzo-

Torre-Natisone; compromessa è invece la presenza in alcuni corsi di risorgiva che ospitavano buone popolazioni di marmorata fino a pochi anni fa: fiume Fiume, bacino dello Stella, Aussa. TELLINI (1895) rileva la presenza nel Torre di *Salmo lacustris*, ma tale segnalazione va certamente attribuita alla trota marmorata, come messo successivamente in evidenza da GRIDELLI (1936); lo stesso Gridelli attribuisce a *Salmo marmoratus* precedenti segnalazioni riferite all'Isonzo (recettore del Torre) dovute a HECKEL & KNER (1858, *Salar genivittatus*), e a STEINDACHNER (1865, *Salar dentex*). Recenti conferme della presenza della marmorata nel Torre sono venute dai lavori di BUDA DANCEVICH et al. (1982) e di STOCH et al. (1992), che evidenziano anche la presenza di ibridi fario x marmorata.

Nel corso del presente lavoro sono stati rinvenuti due soli esemplari fenotipicamente puri, nelle stazioni 2 e 3, mentre ibridi fario x marmorata sono stati catturati nelle stazioni 2, 3 e 4.

## *Salmo [trutta] trutta* LINNAEUS, 1758 - Trota fario o trota di torrente

Per la posizione sistematica si veda quanto detto a proposito del *taxon* precedente. L'areale italiano di *Salmo (trutta) trutta* comprendeva verosimilmente in origine il solo arco alpino, con popolazioni spesso fortemente caratterizzate nella livrea per fenomeni di isolamento genetico.

Nel 1936 GRIDELLI scrive che la fario "manca nelle acque del versante adriatico della Venezia Giulia e del Friuli o, se vi si trova, la sua presenza è dovuta a immissioni recenti", notando che questa trota è distribuita nei corsi del versante danubiano ed è quindi indigena soltanto nei torrenti della conca di Tarvisio. Secondo il Gridelli le prime immissioni di trota fario nelle acque friulane e giuliane tributarie dell'Adriatico avvennero nel bacino dell'Isonzo dal 1906 al 1912, con materiale fornito dall'Erario Forestale Austriaco e proveniente dall'incubatorio demaniale di Ilidze, presso Sarajevo. Luoghi di immissione furono il torrente Bella (affluente del Natisone), le sorgenti dell'Isonzo e alcuni suoi piccoli affluenti dell'alto corso, i fiumi Idria e Vipacco e il Timavo soprano. Attualmente la fario, sostenuta da costanti immissioni, è di gran lunga il salmonide più diffuso nelle acque italiane; tale è la situazione anche nel Torre, come confermano le segnalazioni di D'ESTE (1978), BUDA DANCEVICH et al. (1982), STOCH et al. (1992).

Nel corso del presente lavoro la trota fario è stata rinvenuta in tutte le stazioni: risulta l'unica specie presente nella Stazione 1, ed è dominante anche nelle Stazioni 2 e 3.

## *Leuciscus cephalus* (LINNAEUS, 1758) - Cavedano

TORTONESE (1970) attribuisce le popolazioni di cavedano dell'Italia settentrionale e peninsulare fino al Volturno alla sottospecie *Leuciscus cephalus cabeda*. GANDOLFI & ZERUNIAN (1987) ritengono le differenze nei caratteri morfometrici e meristici tra i cavedani italiani e la sottospecie nominale a distribuzione transalpina (diffusa in tutta Europa con l'eccezione di alcune aree settentrionali) siano ampiamente spiegabili in termini di variazione geografica intraspecifica, non giustificando quindi l'uso di una nomenclatura trinomia.

TELLINI (1895) reputa la specie ovunque diffusa nelle acque friulane, con l'eccezione dei torrenti alpini, segnalandone fra l'altro la presenza nei torrenti Cornappo, Malina, Ellero e Chiarò, tutti affluenti del Torre, nonché in altri corsi del sistema Isonzo-Torre-Natisone. Segnalazioni riguardanti l'Isonzo si devono anche a HECKEL & KNER (1858), STEINDACHNER (1865), GRIDELLI (1936), FLEGO (1972), mentre notizie di presenza riferite specificamente al Torre giungono con i lavori di BUDA DANCEVICH et al. (1982) e STOCH et al. (1992). L'ampia valenza ecologica ne fa una specie largamente diffusa nelle acque di pianura e collinari del Friuli; è invece assente nell'area montana.

Nel corso del presente lavoro il cavedano è stato rinvenuto nelle Stazioni 3 e 4.

## *Leuciscus souffia* RISSO 1826 - Vairone

Specie a diffusione circumalpina e carpatica, con un nucleo staccato nel Peloponneso. GANDOLFI & ZERUNIAN (1987), dopo un'analisi dei dati che hanno portato a distinguere le popolazioni italiane da quelle

| | 25/06/93 | | 04/12/93 | | 04/06/94 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | esemplari | % | esemplari | % | esemplari | % |
| PRADIELIS | | | | | | |
| Trota fario | 105 | 100,00 | 39 | 100.00 | 53 | 100,00 |
| VEDRONZA | | | | | | |
| Trota fario | 94 | 88,68 | 18 | 78,26 | 41 | 89,13 |
| Trota marmorata | 1 | 0,94 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 |
| Trota fario x marmorata | 5 | 4,72 | 3 | 13,04 | 2 | 4,35 |
| Scazzone | 6 | 5,66 | 2 | 8,70 | 3 | 6,52 |
| totale | 106 | 100,00 | 23 | 100,00 | 46 | 100,00 |
| TARCENTO | | | | | | |
| Trota fario | 33 | 63,46 | 41 | 75,93 | 4 | 28,57 |
| Trota marmorata | 0 | 0,00 | 1 | 1,85 | 0 | 0,00 |
| Trota fario x marmorata | 8 | 15,38 | 5 | 9,26 | 6 | 42,86 |
| Scazzone | 7 | 13,46 | 3 | 5,56 | 1 | 7,14 |
| Vairone | 4 | 7,69 | 3 | 5,56 | 2 | 14,29 |
| Sanguinerola | 0 | 0,00 | 1 | 1,85 | 0 | 0,00 |
| Cavedano | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 7,14 |
| totale | 52 | 100,00 | 54 | 100,00 | 14 | 100,00 |
| NIMIS | | | | | | |
| Trota fario | 20 | 12,35 | 10 | 3,80 | 6 | 2,52 |
| Trota fario x marmorata | 10 | 6,17 | 5 | 1,90 | 0 | 0,00 |
| Cavedano | 5 | 3,09 | 4 | 1,52 | 2 | 0,84 |
| Vairone | 111 | 68,52 | 229 | 87,07 | 199 | 83,61 |
| Lasca | 1 | 0,62 | 3 | 1,14 | 0 | 0,00 |
| Sanguinerola | 12 | 7,41 | 8 | 3,04 | 29 | 12,18 |
| Barbo | 3 | 1,85 | 1 | 0,38 | 0 | 0,00 |
| Alborella | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 1 | 0,42 |
| Cobite barbatello | 0 | 0,00 | 3 | 1,14 | 1 | 0,42 |
| totale | 162 | 100,00 | 263 | 100,00 | 238 | 100,00 |

Tab. II - Elenco faunistico con abbondanze e relativa percentuale in ciascuno dei campionamenti.
- *Faunal list with aboundances and related percentage in each one of the samples.*

transalpine ascrivendole alla sottospecie *muticellus*, hanno proposto la rinuncia alla nomenclatura trinomia in attesa di più approfondite indagini. Il vairone predilige acque limpide e ossigenate con fondali a sabbie e ghiaie fini, e si rinviene numeroso soprattutto nei corsi pedementani di non grande portata, ma anche in acque lacustri montane. In Italia è presente dalle Alpi alla Campania; nel settentrione la sua frequenza decresce da ovest a est e in Friuli appare relegato, con pochissime eccezioni, al sistema Isonzo-Torre-Natisone, come si evince dalle segnalazioni di Steindachner (1865), D'Este (1978), Specchi et al. (1980), Stoch et al., (1992).

Nel corso del presente lavoro il vairone è stato rinvenuto nella Stazione 3 e nella Stazione 4; in quest'ultima è la specie di gran lunga più numerosa.

## *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758) - Sanguinerola

Distribuita nell'Asia settentrionale e in tutto il continente europeo con l'eccezione di Norvegia, Spagna e Grecia, *Phoxinus phoxinus* è presente in Italia nelle acque del bacino padano e delle regioni nord-orientali. È specie gregaria, reofila, predilige acque limpide, fresche e ossigenate; nel Friuli-Venezia Giulia è una delle specie ittiche maggiormente diffuse, risultando presente in una tipologia di ambienti che va dai corsi di risorgiva della pianura ai torrenti della fascia pedemontana; manca nelle acque a carattere più

propriamente montano, con l'eccezione di alcuni laghetti d'alta quota. La presenza nel Torre è stata già segnalata da D'Este (1978) e da Stoch et al. (1992).
Nel corso del presente lavoro la sanguinerola è stata rinvenuta nelle Stazioni 3 e 4.

### *Alburnus alburnus alborella* (De Filippi, 1844) - Alborella

*Alburnus alburnus* è diffusa in un vasto areale che comprende quasi tutta l'Europa continentale ad eccezione della penisola Iberica; la sottospecie *A. a. alborella* è indigena delle acque del bacino padano, nonché dell'alta Toscana e delle Marche, ma è stata introdotta anche in numerose zone del meridione. In Friuli è presente in acque di pianura, giungendo a nord fino al lago di Cavazzo. Esistono segnalazioni per il Vipacco e il Natisone (Flego, 1972) e per l'Isonzo (D'Este, 1978); non ne era tuttavia mai stata segnalata in precedenza la presenza nel Torre.
Nel corso del presente lavoro un esemplare di sesso femminile, gravido, è stato rinvenuto nella Stazione 4 durante il campionamento del 4/6/94.

### *Chondrostoma genei* (Bonaparte, 1839) - Lasca

Una recente revisione del genere *Chondrostoma* (Elvira, 1987), ha messo in luce differenze significative in alcuni caratteri meristici tra le popolazioni di lasca dell'Italia settentrionale e le popolazioni della Francia centro-meridionale e della Spagna nord-orientale, tutte classificate finora come *Chondrostoma toxostoma*. Per le popolazioni italiane è stata ritenuta valida la denominazione *Chondrostoma genei*; questa specie costituirebbe quindi un endemita padano. Gandolfi et al. (1991) ritengono comunque necessarie ulteriori verifiche basate su caratteri biochimici e biologici oltre che morfologici, ipotizzando variazioni clinali nelle popolazioni da nord a sud. Le segnalazioni esistenti per le acque friulane mostrano un areale frammentato e ristretto in sostanza ai fiumi maggiori. Pur se vi sono notizie sulla presenza nel Natisone (Tellini, 1895; Tortonese, 1970; Specchi et al., 1980) e nell'Isonzo (Gridelli, 1936; Flego, 1972), la lasca non era mai stata segnalata prima d'ora nel Torre.
Gli esemplari rinvenuti nel corso del presente lavoro sono stati catturati nella Stazione 4.

### *Barbus plebejus* (Bonaparte, 1839) - Barbo

Tortonese (1970), classifica i barbi italiani come *Barbus barbus plebejus*, ma revisioni sistematiche più recenti (Karaman, 1971; Almaça, 1984) hanno rivalutato la denominazione *Barbus plebejus* già usata in precedenza. È possibile tuttavia che nuove indagini tassonomiche vengano a perfezionare ulteriormente questa impostazione, vista la marcata politipia dei *Barbus* e la possibile esistenza di variazioni clinali in alcuni caratteri sistematici (Gandolfi et al., 1991). Per ora *Barbus plebejus* risulta specie a distribuzione circum-mediterranea settentrionale e orientale, con un areale alquanto discontinuo. Popola tipicamente il corso medio dei fiumi, preferendo acque profonde, non troppo veloci ma ancora piuttosto fresche e ossigenate. In Italia era originariamente presente solo nelle regioni centro-settentrionali, ma è stato immesso nelle acque idonee di gran parte delle penisola, mentre sembra tuttora mancare nelle isole. In Friuli è distribuito nei corsi di risorgiva, nel sistema Isonzo-Torre-Natisone, nel Medio Tagliamento e nelle acque ad esso collegate; è stato introdotto nei laghi artificiali di Barcis e di Redona; è stato segnalato nel Torre da Buda Dancevich et al. (1982) e da Stoch et al. (1992).
Nel corso del presente lavoro il barbo è stato rinvenuto solo nella Stazione 4.

### *Orthrias barbatulus* (Linnaeus, 1758) - Cobite barbatello

Classificata dapprima come *Noemacheilus barbatulus*, questa specie ad ampia diffusione euroasiatica attualmente è considerata l'unico rappresentante in Europa del genere *Orthrias* (Banarescu et al., 1982); il *taxon* è stato altresì escluso dalla famiglia Cobitidae ed assegnato alla famiglia Homalopteridae (Sawada, 1982). In Italia il barbatello è presente, con un areale discontinuo, nella regione compresa tra il bacino

dell'Isonzo e il bacino dell'Adige. In Friuli la sua presenza risulta limitata alle sole acque del sistema Isonzo-Torre-Natisone; la sua presenza nel Torre è stata segnalata da STOCH et al. (1992).

Nel corso del presente lavoro la specie è stata rinvenuta unicamente nella Stazione 4.

*Cottus gobio* LINNAEUS, 1756 - Scazzone

Questa specie di fondo che necessita di acque fresche e ossigenate, è distribuita nell'Europa centro-settentrionale. L'areale italiano comprende tutto l'arco alpino e la zona delle risorgive padane a nord del Po; esistono piccole popolazioni isolate nell'Appennino, manca completamente nel sud della penisola. In Friuli lo scazzone risulta una delle specie ittiche a più ampia distribuzione, similmente alla trota fario di cui condivide l'habitat. Le segnalazioni relative alla presenza nel Torre si devono a D'ESTE (1978) e a STOCH et al. (1992).

Nel corso del presente lavoro lo scazzone è stato rinvenuto nelle Stazioni 2 e 3.

## Specie segnalate in passato e non rinvenute nel corso del presente lavoro

Nei campionamenti effettuati non sono state osservate tre specie per le quali esiste certezza di presenza nel Torre in un passato recente.

*Anguilla anguilla* (LINNAEUS, 1758) - Anguilla

È stata segnalata da TELLINI (1895) e successivamente da BUDA DANCEVICH et al. (1982); in entrambi i lavori la specie viene definita rara, status dovuto certamente alle difficoltà di risalita degli esemplari in migrazione durante la fase trofica del ciclo vitale, visto il regime idrologico del medio corso del Torre. È anzi possibile che le anguille raggiungano il tratto alto del fiume attraverso i canali da esso derivati.

*Salvelinus fontinalis* (MITCHILL, 1815) - Salmerino di fonte

Segnalato nel Torre da D'ESTE (1978), che lo rinviene a Musi e Tarcento. Specie originaria delle regioni nord-orientali dell'America settentrionale, introdotta a fini alieutici; ha difficoltà a costituire popolazioni stabili nelle nostre acque correnti, essendo in forte competizione con la trota.

*Oncorhynchus mykiss* (WALBAUM, 1792) - Trota iridea

La trota iridea è stata immessa più volte in passato nel Torre come materiale ittico "pronta pesca"; data l'impossibilità di dare origine a popolazioni stabili causa la non acclimatazione della specie, la sua presenza dipende dalla politica di semine degli organi gestori.

## Composizione faunistica del popolamento ittico

STAZIONE 1, PRADIELIS: l'unica specie rinvenuta è *Salmo [trutta] trutta*. Dai dati esposti nella tabella II è evidente la fluttuazione numerica riscontrata nei tre campionamenti, e in particolare il dimezzamento del numero degli esemplari catturati nel giugno '94 rispetto allo stesso mese dell'anno precedente. Non è facile identificare le cause che determinano tali fluttuazioni, tuttavia si può ipotizzare l'incidenza delle alluvioni (fenomeno di notevole frequenza e rilevanza in Val Torre) e, fra gli interventi antropici, la pressione operata dalla pesca sportiva sul

popolamento ittico e le semine, eseguite dagli organi gestori, volte a reintegrarlo. L'effettuazione dei campionamenti con elettrofishing sempre da parte degli stessi esperti operatori e la morfologia dell'alveo ci fanno invece ritenere minima l'influenza delle modalità di prelievo su tali fluttuazioni. Va invece considerato il ruolo svolto nei confronti della fauna ittica dalle briglie e dagli sbarramenti dislocati lungo l'asta fluviale: essi da un lato non permettono di fatto il libero spostamento del pesce, impedendo la ricolonizzazione spontanea dei tratti a monte dopo una piena, dall'altro possono comportare fattori di limitazione ancor più gravi, quali l'impossibilità di raggiungere i siti riproduttivi e l'instaurarsi di fenomeni di isolamento genetico.

STAZIONE 2, VEDRONZA: la componente salmonicola, rappresentata da *Salmo [trutta] trutta*, *Salmo[trutta] marmoratus* e loro ibridi, è sempre superiore al 90%, con la trota fario largamente dominante (tab. II). L'unica altra specie che concorre alla formazione del popolamento ittico è *Cottus gobio*, a riproporre una associazione rinvenibile con frequenza in acque alpine o prealpine, nonché nei tratti alti delle risorgive della pianura friulana. Per quanto riguardano le variazioni numeriche, valgono gli stessi commenti fatti per la stazione precedente.

STAZIONE 3, TARCENTO: i Salmonidi sono anche qui ampiamente dominanti, con valori di presenza compresi fra il 70% e l'85%; fra le specie di accompagnamento, oltre a *Cottus gobio*, è stato sempre rinvenuto anche *Leuciscus souffia*, mentre occasionale appare la presenza di *Phoxinus phoxinus* e *Leuciscus cephalus* (tab. II).

Anche in questa stazione la fluttuazione del numero delle catture nei tre campionamenti effettuati è marcata; in particolare nel prelievo del giugno '94, pur se il numero delle specie si mantiene pressoché costante, vi è un accentuato calo numerico (in totale solo 14 esemplari catturati) con un'ingente flessione in percentuale di *Salmo [trutta] trutta*, che è presente nel campione in numero di esemplari inferiore a quello degli ibridi *Salmo [trutta] trutta* x *marmoratus*. A tale proposito, considerando l'influenza della pressione alieutica, può essere interessante osservare che il vigente regolamento di pesca favorisce la cattura della trota fario, prevedendo per questa specie una misura minima di cm 22, mentre la taglia minima di cattura per la trota marmorata e i suoi ibridi è di cm 35.

STAZIONE 4, NIMIS: pur a breve distanza dalla stazione precedente (fig. 1), il popolamento appare completamente diverso, con una forte predominanza della componente a Ciprinidi reofili, che oscilla dall'80% al 90%, costituita da *Leuciscus souffia*, *Leuciscus cephalus*, *Phoxinus phoxinus*, *Barbus plebejus*, *Chondrostoma genei*. Sono presenti inoltre *Salmo [trutta] trutta*, *Salmo [trutta] trutta* x *marmoratus*, *Orthrias barbatulus* e *Alburnus alburnus alborella*. La percentuale di presenza dei Salmonidi mostra una marcata flessione nell'arco dei tre prelievi, passando dal 18,4 al 2,5%. La specie di gran lunga più numerosa è il vairone, con percentuali varianti da 68 ad oltre 80%; seconda per numero di esemplari è la sanguinerola, con una quota compresa tra il 3 e il 12,2% (tab. II).

## Discussione

Il tratto del Torre sottoposto a indagine presenta forti elementi di transizione; dal punto di vista geografico procedendo lungo l'asta fluviale si parte da una facies prealpina (Stazioni di Pradielis e Vedronza), per giungere rapidamente ad una situazione tipicamente collinare (Stazioni di Tarcento e Nimis); l'escursione altitudinale è contenuta fra la Stazione 4 e la Stazione 1, è invece notevole fra quest'ultima e la zona delle sorgenti situata solo qualche chilometro a monte (fig. 1). La particolare conformazione orografica della zona comporta, nonostante la lunghezza ridotta del tratto indagato (circa 15 km), significative differenze climatiche, soprattutto per quanto concerne la temperatura e la piovosità [1].

Queste peculiarità ambientali giustificano in buona parte la composizione specifica del popolamento ittico. In effetti da Pradielis fino a Tarcento si riscontra, come si è visto, una situazione di tipo alpino e prealpino, che vede dapprima (Stazione 1, Pradielis) unicamente la presenza di *Salmo [trutta] trutta*, cui si aggiungono poi (Stazione 2, Vedronza) *Salmo [trutta] marmoratus* e *Cottus gobio*. Da qui a valle si assiste a un evidente aumento del numero di specie presenti (tab. II); la composizione del popolamento è riferibile con difficoltà alle zonazioni ittiche proposte da Huet (1954) sulla base della cosiddetta "regola delle pendenze". È stato già messo in evidenza (Stoch et al., 1992) come tali zonazioni, costruite su misura per le acque centro europee, valgano solo nelle loro linee più generali per i corsi d'acqua del Friuli - Venezia Giulia e siano di fatto inadeguate a descrivere le varie tipologie di comunità ittiche nelle acque correnti della regione. In realtà la sequenza classica – zona a trota, a temolo, a barbo – non potrebbe in ogni caso verificarsi nell'Alto Torre per l'assenza di una delle tre specie guida, segnatamente il temolo. Al suo posto, come specie caratteristica del tratto Tarcento-Nimis, potrebbe essere assunta la trota marmorata, pur se questo Salmonide mostra una bassa consistenza numerica (tab. II) da imputarsi soprattutto a motivi di ordine gestionale. È noto infatti che questa trota, l'unica autoctona nei tributari adriatici del Friuli-Venezia Giulia, oltre a sottostare ai fattori limitanti già citati, subisce la competizione con la trota fario (elemento faunistico alloctono) e soprattutto l'ibridazione con la fario stessa con conseguente dispersione del patrimonio genetico. La fario inoltre è stata sinora enormemente favorita dai ripopolamenti operati a sostegno della pesca sportiva, mentre un efficace piano di interventi a tutela della trota marmorata solo ora inizia a concretarsi in progetti degli enti gestori [2]. Nelle stazioni in cui sono stati rinvenuti assieme la trota marmorata e l'ibrido fario x marmorata, quest'ultimo è sempre percentualmente superiore, anche di molto, rispetto alla forma identificabile

---

1) Nella zona di Musi, nel periodo di tempo che va dal 1966 al 1974, la media delle precipitazioni fu di 3035 mm annui (Iacuzzi & Vaia, 1975); in tempi precedenti la media annua si è situata spesso attorno ai 4000 mm annui, con una punta massima di 4882 mm nel 1926 (Mosetti, 1983).

2) L'Ente Tutela Pesca del Friuli-Venezia Giulia ha avviato un progetto di schedatura genetica di ceppi puri di *Salmo [trutta] marmoratus* stabulati in allevamento allo scopo di ottenere riproduttori che consentano di avviare campagne di ripopolamento con materiale ittico autoctono e selezionato.

fenotipicamente come pura; nella Stazione n. 4 è stata catturata solo la forma ibrida. Anche in quest'ultima stazione la situazione rilevata non sembra rientrare appieno in una delle zonazioni finora proposte, risultando intermedia, per composizione della comunità ittica, tra una classica "zona a barbo" e le "acque della bassa pianura a Ciprinidi reofili", descritte nel già citato lavoro di Stoch et al. (1992).

## Dati biometrici

Sebbene lo scopo del presente lavoro sia faunistico, si è provveduto comunque a raccogliere i dati relativi a lunghezza e peso di ogni esemplare pescato. In questa sede si riportano le curve lunghezza-peso unicamente per la trota fario, in quanto si tratta della sola specie presente in tutte le stazioni in numero statisticamente significativo. Dall'esame delle curve di regressione ricavate per ciascuna stazione si è notato un andamento alquanto contradittorio dell'accrescimento che, contrariamente alla norma, risulta maggiore nelle stazioni a monte. Ciò è probabilmente dovuto alla irregolare distribuzione nei campionamenti delle classi di lunghezza degli esemplari raccolti; anche se non è possibile valutare esattamente il determinismo di tale distribuzione, sulla stessa verosimilmente incidono, in varia misura, cause ambientali (regime marcatamente torrentizio) e antropiche (sbarramenti, pressione di pesca). Ad ogni modo la curva lunghezza - peso, calcolata sul totale di 454 esemplari di trota fario raccolti nell'intera serie di pescate, presenta un andamento significativamente simile a quello della curva di accrescimento riportata nella Carta Ittica del Friuli-Venezia Giulia, calcolata su un totale di 1804 esemplari della specie raccolti sul territorio regionale.

## Conclusioni

Il popolamento ittico dell'Alto Torre risulta determinato da una serie di fattori fisici e antropici. Le caratteristiche climatiche e orogenetiche della zona sono tali da produrre in breve tratto significativi mutamenti nella composizione della comunità: da una situazione praticamente alpina, caratterizzata dall'associazione Fario-Scazzone, si passa in poco più di 10 km ad una "zona a barbo" (seppure – come già detto – anomala). Il cambiamento, anche se rapido, è comunque sostanzialmente graduale, come dimostra l'aumentare della diversità specifica da monte a valle: i taxa raccolti sono uno nella Stazione 1, tre nella Stazione 2, sei nella Stazione 3, otto nella Stazione 4.

L'influenza antropica si esplica sostanzialmente in tre tipi di interventi:

a) costruzione di dighe, briglie e altre opere di regimazione idraulica prive di scale di rimonta, che impediscono le migrazioni genetiche e la ricolonizzazione dei tratti di corso a monte;

b) azione di pesca, potenzialmente in grado di generare fluttuazioni numeriche nel popolamento

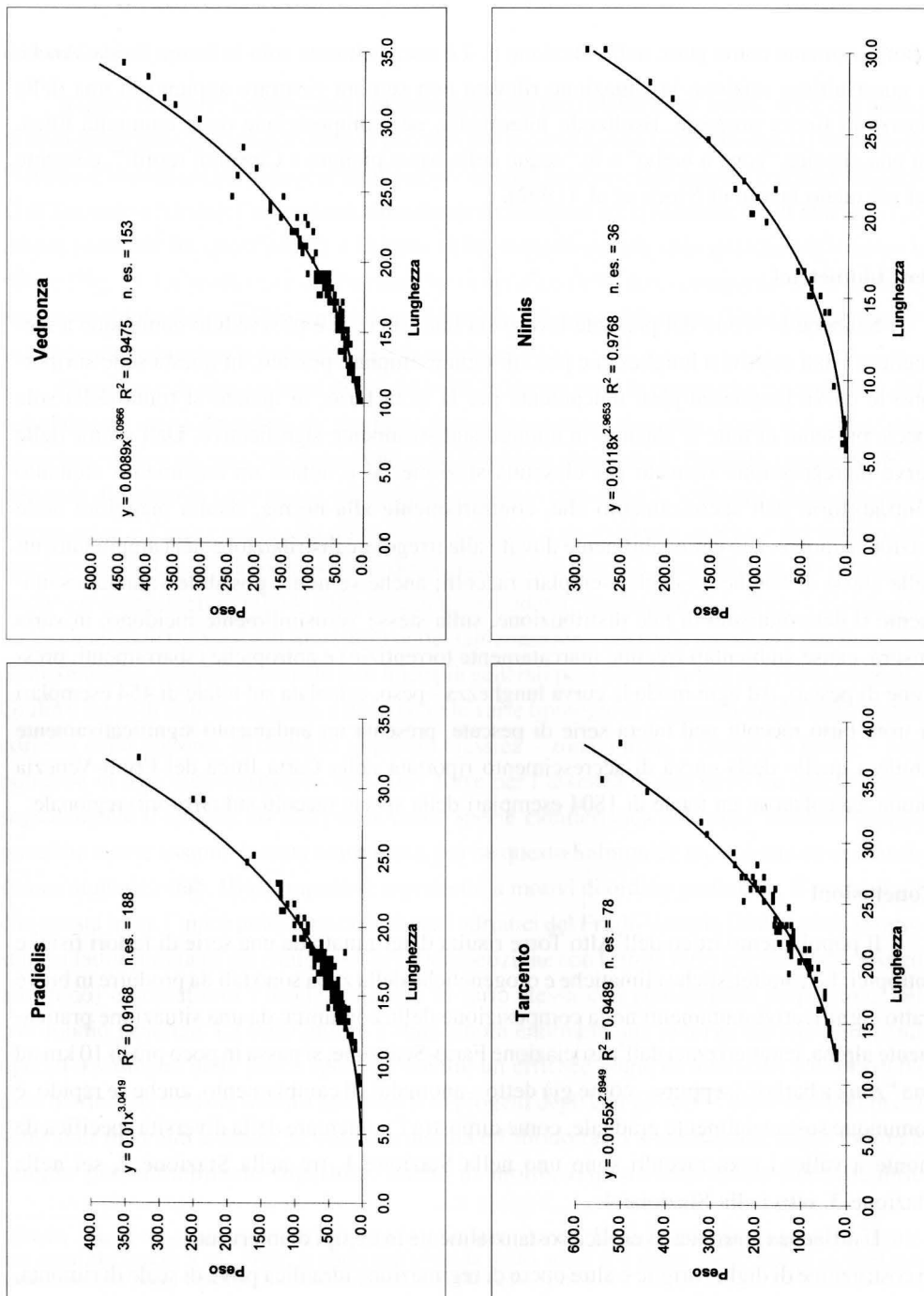



Fig. 2 - *Salmo [trutta] trutta*: relazione lunghezza - peso (dati cumulativi di tutti i prelievi).
- Salmo [trutta] trutta: *lenght - weight relation (cumulative data comprehensive of all the samples).*

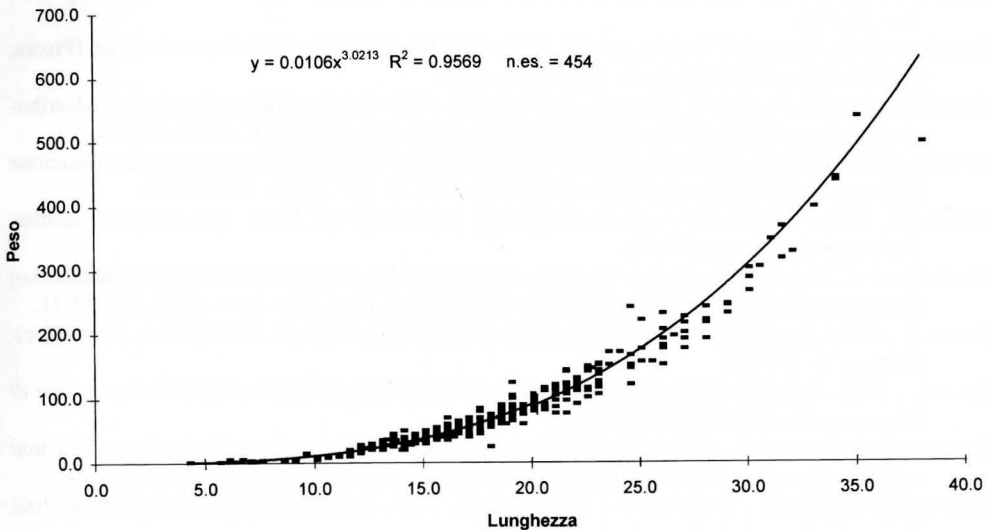



Fig. 3 - *Salmo [trutta] trutta*: relazione lunghezza-peso (dati cumulativi per ciascuna stazione).
- Salmo [trutta] trutta: *lenght-weight relation (cumulative data for each one stazion).*

(specie in quello a Salmonidi) limitando questa o quella specie a seconda delle norme adottate (misure minime, divieti, regimi particolari di pesca ecc.);

c) ripopolamenti e immissioni, in grado di favorire singoli elementi faunistici in modo diretto (aumento del numero) limitandone indirettamente altri (fenomeni di competizione, predazione, ibridazione).

Non risulta essere invece un fattore limitante la qualità dell'acqua, che appare esente da sensibili compromissioni, come confermano le citate indagini condotte mediante applicazione dell'Extended Biotic Index di Woodiwiss modificato da Ghetti e l'indice a rapporto di Stoch. Infine il rinvenimento di *Chondrostoma genei*, che probabilmente ufficializza una presenza autoctona nel tratto di corso sottoposto a indagine, e di *Alburnus alburnus alborella*, che individua verosimilmente un elemento di nuova introduzione, confermano da una parte la conoscenza incompleta, anche limitatamente all'aspetto faunistico, che abbiamo dei popolamenti ittici fluviali, dall'altra il ricorrente innesco nei popolamenti stessi di fenomeni di dinamismo indotti da una più o meno consapevole azione antropica.

*Manoscritto pervenuto il 20.XI.1996.*

## Bibliografia


ALMAÇA C., 1984 - Notes on some species of western paleartic *Barbus* (Cyprinidae, Pisces). *Arq. Mus. Boc.*, 2: 1-76.

BANARESCU P.M., NALBANT T.T. & GOREN M., 1982 - The Noemacheilinae loaches from Israel (Pisces, Cobitidae: Noemacheilinae). *Isr. J. Zool.*, 31: 1-25.

BUDA DANCEVICH M., PARADISI S., SILLANI L. & SPECCHI M., 1982 - Osservazioni preliminari sulla distribuzione di alcune specie ittiche del Friuli-Venezia Giulia. *Quaderni E.T.P.*, Udine, 5: 1-24.

DESIO F., 1991 - La fauna bentonica dell'alta Val Torre (Prealpi orientali): discussione sulla valutazione della qualità delle acque. *Gortania - Atti Museo Friul. St. Nat.*, Udine, 12: 285-304.

D'ESTE G., 1978 - Osservazioni sulla fauna ittica di acqua dolce del Friuli. *Tesi di Laurea inedita, Università degli Studi di Trieste.*

DOROFEEVA E.A., VUCOVIC T. & SERATLIC D., 1987 - Osteologiceskie osobennoski endemicnoj balkanoskoj mramornoj foreli *Salmo marmoratus* Cuv. (Salmonidae). *Trud. Zool. Instit. SSSR*, 162: 13-21.

ELVIRA G., 1987 - Taxonomic revision of the genus *Chondrostoma* Agassiz, 1835 (Pisces, Ciprynidae). *Cybium*, 11: 111-140.

FLEGO L., 1972 - Indagine sui pesci d'acqua dolce del Friuli-Venezia Giulia (Bassa Friulana). *Tesi di Laurea inedita, Università degli Studi di Trieste.*

GANDOLFI G. & ZERUNIAN L., 1987 - I pesci delle acque interne italiane: aggiornamento e considerazioni critiche sulla sistematica e la distribuzione. *Atti Soc. Ital. Sci. Nat.*, Milano, 128 (1-2): 3-56.

GANDOLFI G., ZERUNIAN L., TORRICELLI P. & MARCONATO A., 1991 - I pesci delle acque interne italiane. *Istit. Poligraf. e Zecca dello Stato*, Roma: XVI+617.

GRIDELLI E., 1936 - I pesci d'acqua dolce della Venezia Giulia. *Del Bianco & Figlio ed.*, Udine: 7-40.

HECKEL J. & KNER R., 1858 - Die Süsswasserfische der Österreichischen Monarchie. Leipzig.

HUET M., 1954 - Biologie, profils en long et en travers des eaux courantes. *Bull. Fr. Piscic.*, 27 (175): 41-53.

KARAMAN M.S., 1971 - Süsswasserfische der Turkei. 8 Teil. Revision der Barben Europas, Vorderasien und Nordafrikas. *Mitt. Hamburg Zool. Mus. Inst.*, 67: 175-274.

MAIO G. & MARCONATO A., 1987 - Distribuzione ed ecologia dell'ittiofauna della Provincia di Vicenza. *Atti 2 Conv. Ass. Ita. Ittiologi Acque Dolci,* Torino: 175-203.

MOSETTI F., 1983 - Sintesi sull'idrologia del Friuli-Venezia Giulia. *Quaderni E.T.P.*, Udine, 6: 1-296.

SAWADA Y., 1982 - Philogeny and zoogeography of the superfamily Cobitoidea (Cyprinoidei, Cypriniformes). *Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ.*, 28: 65-223.

SPECCHI M., STEL G. & VUGA A., 1980 - Osservazioni idrobiologiche sul fiume Natisone (Friuli). Nota preliminare. *Gortania - Atti Museo Friul. St. Nat.,* Udine, 2: 209-220.

STEINDACHNER G., 1865 - Zur Fischfauna des Isonzo. *Verh. Zool. Bot. Ges.*, Wien: 142-144.

STOCH F., PARADISI S. & BUDA DANCEVICH M., 1992 - Carta Ittica del Friuli-Venezia Giulia. *Ente Tutela Pesca,* Udine: 1-285.

TELLINI A., 1895 - I pesci d'acqua dolce e la pesca nel Friuli. *Ann. R. Ist. Tecn.,* Udine, ser. 2, 8: 3-109.

TORTONESE E., 1970 - Osteichthyes, parte I. *Fauna d'Italia, Calderini,* Bologna, 10: XIII+545.



Indirizzi degli Autori - Authors' addresses:
- dott. Fabrizio DESIO
  Museo Friulano di Storia Naturale
  Via Grazzano 1, I-33100 UDINE
- dott. Sergio PARADISI
  Via G. d'Annunzio 19, I-34074 MONFALCONE GO

## INDICE - CONTENTS

pag.

ZUCCHINI R. - Un ricordo del prof. Sergio Morgante ........ 5
*In memory of prof. Sergio Morgante*

BATTELLO E. & VAIA F. - Compatibilità ambientale della bassa Valle del Fella ........ 7
*Environmental compatibility of the low Fella Valley*

MUSCIO G. - Preliminary note on a specimen of Prolacertiformes (Reptilia) from the Norian (Late Triassic) of Preone (Udine, North-eastern Italy) ........ 33
*Descrizione preliminare di un Prolacertiforme (Reptilia) dal Norico di Preone (Udine, Italia nord-orientale)*

CARVALHO P. - Microclimate and diversity of Cryptogamic Epiphytes in a Karst doline (Trieste, NE Italy) ........ 41
*Variazioni della diversità floristica delle crittogame presenti in una dolina carsica e sua dipendenza da fattori microclimatici*

MELZER H. - Neues zur Flora von Friaul-Julisch Venetien ........ 69
*New floristic discoveries in Friuli-Venezia Giulia*

MARTINI F., NARDINI S. & RIZZARDINI S. - *Scopolia carniolica* Jacq. anche in Friuli ........ 81
Scopolia carniolica Jacq. *also in Friuli*

JOGAN N. - *Hordeum geniculatum* All. and *Oxalis dillenii* Jacq. Two new or neglected species of the Flora of Friuli-Venezia Giulia ........ 91
Hordeum geniculatum All. *e* Oxalis dillenii Jacq. *Due specie nuove o dimenticate per la flora del Friuli-Venezia Giulia*

POLDINI L. - Alcune cenosi rare nel Friuli-Venezia Giulia (NE Italia) ........ 95
*Rare vegetation's types in Friuli-Venezia Giulia (NE Italy)*

SIMONETTI G. & MAINARDIS G. - Carta della vegetazione delle Prealpi Giulie nord-occidentali tra il fiume Tagliamento ed il gruppo del Monte Canin ........ 111
*Vegetation map of the north-western Julian pre-Alps between the Tagliamento river and the Canin Mountain range*

POLDINI L. & VIDALI M. - Addenda ed errata/corrige all'"Atlante corologico delle piante vascolari nel Friuli-Venezia Giulia" (1991). 3 ........ 161
*Addenda and errata to the "Chorological atlas of vascular plants in the Friuli-Venezia Giulia Region" (1991). 3*

COGOI P. - Contributo alla conoscenza della fauna a Cerambicidi dell'Alta Val Torre (Prealpi Giulie) (Coleoptera, Cerambycidae) ........ 183
*Contribution to the knowledge of the Cerambycid fauna of the Alta Val Torre (Julian pre-Alps) (Coleoptera, Cerambycidae)*

HUEMER P. - Lepidopteren im Bereich der dealpinen Flüsse Meduna und Tagliamento (Friuli-Venezia Giulia, Norditalien) ........ 201
*Lepidoptera in the area of the dealpine rivers Meduna and Tagliamento (Friuli-Venezia Giulia, Northern Italy)*

FAZEKAS I. - Daten zur Kenntnis der Microlepidoptera-fauna der Friuli-Venezia Giulia (Lepidoptera) ........ 215
*Contribution to the knowledge of the Microlepidoptera-fauna of Friuli-Venezia Giulia (Lepidoptera)*

DESIO F. & PARADISI S. - La fauna ittica dell'alto corso del Torrente Torre (Friuli, Italia nord-orientale) ........ 229
*Fishes of the upper stream of Torre River (Friuli, North-eastern Italy)*

*Direttore responsabile:* Dr. Carlo Morandini
Autorizzazione del Tribunale di Udine n. 449 del 24.V.1979

*Stampa:* Arti Grafiche Friulane - Tavagnacco